

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva

**Constructional and technological comparison of basement walls
variants**

Student:

Vedoucí diplomové práce

Bc. Radek Bělan

Ing. Filip Čmiel, Ph.D

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Radek Bělan**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: **Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva**
Constructional and technological comparison of basement walls variants

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

- projektová dokumentace pro provádění stavby,
- časový plán dvou variant suterénního zdiva ve formě řádkového harmonogramu,
- položkový rozpočet stavebních a montážních prací dvou variant suterénního zdiva,
- popis dvou variant suterénního zdiva,
- technologický postup dvou variant suterénního zdiva.

Rozsah projektové dokumentace pro provádění stavby:

- Textová část (Průvodní zpráva; technická zpráva);
- výkresová část (koordinální situace stavby; výkres výkopů s charakteristickými řezy, s výpočtem kubatur zemních prací a s nasazením mechanismů; výkresy základů, jednotlivých podlaží a střechy; výkres stropu nad vstupním podlažím; podélný a příčný řez; pohledy);
- část podrobností (výpis skladeb konstrukcí, detail dle technologické části, součásti diplomové práce nejsou výpisy klempířských, plastových, truhlářských a zámečnických výrobků).

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb – dokončovací práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] ZAPLETAL, I., JARSKÝ, Č. a kol. Technologია stavieb – dokončovací práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] ČAPOVÁ, Dana a Jaroslava TOMÁNKOVÁ. Příprava a řízení staveb: Sbírka příkladů. Praha : ČVUT, 2007, s. 193, ISBN 978-80-01-03919-9.
- [9] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava, Dana ČAPOVÁ a Dana MĚŠŤANOVÁ. Příprava a řízení staveb. Praha:

Česká technika - nakladatelství ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04166-6.

[10] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2009. 210 s. ISBN 978-80-7369-239-1.

[11] ÚRS PRAHA a.s. Rozpočtování a oceňování stavebních prací. Praha : ÚRS PRAHA, a.s., 2012. 162 s. ISBN 978-80-7369-442-5.

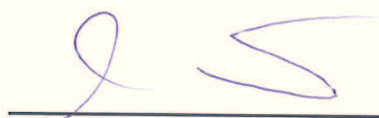
[12] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

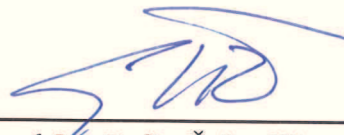
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Filip Čmiel, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Prohlašuji že:

- ❖ byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školního díla.
- ❖ беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB - TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- ❖ Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB - TUO.
- ❖ bylo sjednáno, že s VŠB - TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- ❖ bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- ❖ беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bělan, R, Bc. *Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva*. Ostrava: Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2017., Vedoucí diplomové práce: Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

Obsahem diplomové práce je Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva výchovného ústavu. Výchovný ústav obsahuje čtyři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží. V první části diplomové práce je řešeno stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva, v druhé části diplomové práce je řešena projektová dokumentace pro provádění stavby. Důležitou součástí diplomové práce je určení nákladů na provedení prací ve formě položkového rozpočtu a časový plán realizace dvou různých druhů suterénního zdiva ve formě řádkového diagramu.

Cílem této práce je porovnání dvou různých druhů suterénního zdiva pro výchovný ústav.

Klíčová slova: YTONG, zdivo, suterén, tvárnice, beton, bednění

ABSTRACT OF MASTER THESIS

Bělan, R, Bc. *Constructional and technological comparison of basement walls variants*. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, 2017., Supervisor of master thesis: Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

The content of the master thesis is constructional and technological comparison of basement walls variants of the educational institution. The educational institution has four above-ground floors and one underground floor. In the first part of the master thesis the constructional and technological comparison of basement walls variants is solved, in the second part of the master thesis the documentation for construction work is solved. An important part of the master thesis is the determination of the costs of design work in the form itemized budget and the schedule realization of two different types of basement masonry in the form of a line diagram.

The objective of this master thesis is to compare two different types of basement masonry for the educational institution.

Key words: YTONG, masonry, basement, block, concrete, formwork

Obsah diplomové práce

Seznam použitého značení.....	11
Seznam použitých grafických a výpočetních programů.....	12
Úvod	13
1. A - Průvodní zpráva	14
1.1. Identifikační údaje.....	15
1.2. Seznam vstupních podkladů.....	15
1.3. Údaje o území.....	16
1.4. Údaje o stavbě	17
2. D.1.1.a - Technická zpráva	20
2.1. Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby	21
2.2. Statistické údaje o stavbě	22
2.3. Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby.....	23
2.4. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	32
2.5. Způsob založení objektu.....	32
2.6. Vliv stavby na životní prostředí	32
2.7. Dopravní řešení	32
2.8. Obecné požadavky na výstavbu	33
3. Tepelně technické posouzení konstrukcí.....	34
3.1. Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)	35
4. Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva - varianta zdiva YTONG TI tvárnice Lambda YQ P2-300.....	40
4.1. Obecné informace	41
4.2. Materiál, doprava, skladování	42
4.3. Pracovní podmínky, připravenost	47
4.4. Převzetí staveniště	48
4.5. Personální obsazení	48

4.6. Stroje a pomůcky	49
4.7. Pracovní postup.....	52
4.8. Jakost a kontrola kvality.....	55
4.9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	56
4.10. Vliv na životní prostředí	56
5. Položkový rozpočet zdiva YTONG TI tvárnice Lambda YQ P2-300	57
6. Harmonogram postupu prací zdiva YTONG TI tvárnice Lambda YQ P2-300 ...	62
7. Tepelně technické posouzení zdiva YTONG TI tvárnice Lambda YQ P2-300	64
7.1. Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)	65
8. Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva - varianta CSB - Bednicí tvárnice 40	66
8.1. Obecné informace	67
8.2. Materiál, doprava, skladování	68
8.3. Pracovní podmínky, připravenost	71
8.4. Převzetí staveniště	71
8.5. Personální obsazení	72
8.6. Stroje a pomůcky.....	73
8.7. Pracovní postup.....	76
8.8. Jakost a kontrola kvality.....	78
8.9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	79
8.10. Vliv na životní prostředí	79
9. Položkový rozpočet CSB - Bednicí tvárnice 40.....	80
10. Harmonogram postupu prací CSB - Bednicí tvárnice 40.....	85
11. Tepelně technické posouzení zdiva CSB - Bednicí tvárnice 40	87
11.1. Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011).....	88

12. Porovnání variant suterénního zdiva	89
12.1.Cenové porovnání.....	90
12.2.Tepelně - technické porovnání	90
12.3.Časové porovnání realizace	91
13. Výpočet kubatury zemních prací s nasazením mechanismů.....	92
13.1.Výpočet kubatury	93
13.2.Nasazené mechanismy.....	95
14. Závěr.....	96
15. Poděkování.....	97
16. Seznam použité literatury, norem a předpisů	98
17. Seznam obrázků	105
18. Přílohy	106

Seznam použitého značení

❖ ČSN	Česká technická norma
❖ EN	Evropská norma
❖ Sb.	Sbírka
❖ mm	Milimetr
❖ PD	Projektová dokumentace
❖ BOZP	Bezpečnost ochrany a zdraví při práci
❖ PP	Podzemní podlaží
❖ TI	Tepelná izolace
❖ tl.	Tloušťka
❖ č.	Číslo
❖ HI	Hydroizolace
❖ ks	Kusů
❖ max.	Maximální
❖ min.	Minimální
❖ kg	Kilogram
❖ m	Metr

❖	m^2	Metr čtverečný
❖	m^3	Metr krychlový
❖	PT	Původní terén
❖	UT	Upravený terén
❖	R_u	Tepelný odpor [m^2K/W]
❖	R_w	Vzduchová neprůzvučnost [dB]
❖	U_u	Součinitel prostupu tepla [$W/m^2.K$]
❖	ŽB	Železobeton

Seznam použitých grafických a výpočetních programů

- ❖ Microsoft Office Project 2013
- ❖ Microsoft Office Word 2007
- ❖ ArchiCAD Architecture 19
- ❖ Teplo 2011

Úvod

Tématem diplomové práce je Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva ve formě projektové dokumentace pro provádění stavby.

1. A - Průvodní zpráva

Sbírka zákonů 62/2013. Příloha č. 6 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.

1.1. Identifikační údaje

1.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby: Výchovný ústav U Jana
Místo stavby: Ul. 16. dubna 24
Ostrava - Petřkovice
Katastrální území Petřkovice u Ostravy
Parcela č. 3230/1

1.1.2. Údaje o stavebníkovi

BELstav s.r.o.
Nad vodárnou 1818, Ludgeřovice
IČO: 123 123 123

1.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Bc. Radek Bělan
Nad vodárnou 1414
Ludgeřovice

1.2. Seznam vstupních podkladů

Konzultace v předmětech Projekt I (zaměřený na provádění staveb), Projekt II (zaměřený na provádění staveb) a Diplomový projekt.

Dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.

1.3. Údaje o území

1.3.1. Rozsah řešeného území

Výchovný ústav bude realizován na ulici 16. dubna a na stavební parcele 3230/1 v městské části Petřkovice u Ostravy. Pozemek je ohraničen parcelami 3230/48, 3230/11, 3230/19, 3230/15, 3230/7 3230/4 a ulicemi 16. dubna a Hlučínskou.

1.3.2. Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Pro dané území neexistují žádné zvláštní předpisy.

1.3.3. Údaje o odtokových poměrech

Podle hydrogeologického průzkumu je na pozemku vybudována vsakovací jímka pro odvod srážkových vod.

1.3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Územně plánovací dokumenty jsou v souladu s navrženou stavbou výchovného ústavu.

1.3.5. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Byly dodrženy, podle územně plánovací dokumentace veškeré požadavky na využití území.

1.3.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

projektová dokumentace uznává všechny požadavky dotčených orgánů a je zhotovena podle těchto orgánů.

1.3.7. Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou vydány úlevová řešení, ani žádné výjimky.

1.3.8. Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Podmiňující a související investice nejsou předpokládány.

1.3.9. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby

Katastrální území:	Petřkovice u Ostravy
Parcela č.:	3230/1
Druh parcely:	Orná půda
Vlastník:	BELstav s.r.o.

1.4. Údaje o stavbě

1.4.1. Nová stavba, nebo změna dokončené stavby

Novostavba

1.4.2. Účel užívání stavby

Výchovně vzdělávací, resocializační a reedukační činnost s dětmi. Poskytování plného a přímého zaopatření umístěným dětem.

1.4.3. Trvalá, nebo dočasná stavba

Stavba trvalá.

1.4.4. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Není požadována ochrana stavby podle jiných právních předpisů.

1.4.5. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projekt je vytvořen v souladu se všemi platnými vyhláškami a normami. Byly dodrženy předpisy dle zákona č. 268/2009 Sb. a předpis č. 398/2009 Sb.

1.4.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Veškeré požadavky a také veškeré stanoviska dotčených orgánů jsou zahrnuty v projektové dokumentaci.

1.4.7. Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou vydány úlevová řešení, ani žádné výjimky.

1.4.8. Navrhované kapacity

Zastavěná plocha:	1104,29 m ²
Zpevněné plochy pochozí:	476,77 m ²
Zpevněné plochy pojízdné:	476,77 m ²
Obestavěný prostor:	11 423,877 m ³

1.4.9. Základní bilance stavby

Potřeby a spotřeby médií a hmot: Není předmětem diplomové práce.

Hospodaření s dešťovou vodou: Odtok dešťových vod je řešen pomocí vsakovací jímky.

Celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí: Není předmětem diplomové práce.

Třída energetické náročnosti budov: Není předmětem diplomové práce

1.4.10. Základní předpoklady výstavby

Stavba bude zahájena dne 3. 1. 2018 a předpokládané ukončení bude dne 10. 9. 2019. Předpokládaná doba výstavby je tudíž 20 měsíců.

D.1.1 Architektonicko - stavební řešení

2. D.1.1.a - Technická zpráva

Sbírka zákonů 62/2013. Příloha č. 6 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.

2.1. Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby

2.1.1. Architektonické řešení

Jedná se o objekt výchovného zařízení, které je navrženo do tvaru písmene L. Výchovné zařízení je rozděleno na část A, část B a část C. Část A je jednopodlažní, část B je čtyřpodlažní (čtyři nadzemní podlaží) a část C je taktéž čtyřpodlažní (jedno podzemní podlaží a tři nadzemní). Všechny části objektu jsou zastřešeny pomocí ploché střechy. Terén okolo objektu je převážně rovinný s postupným klesáním k západní straně. Obvodové nosné zdivo je tvořeno tepelněizolačními tvárnicemi Lambda YQ P2 - 300. Barevné řešení musí být navrženo tak, aby neovlivňovalo začlenění do okolí. Návrh provede stavebník.

2.1.2. Dispoziční řešení

Hlavní vstup do výchovného zařízení je z východní strany. Objekt obsahuje dohromady pět vstupů, další tři jsou z jižní strany a jeden ze severní. Vstup ze severní strany je do 1. PP. Před hlavním vstupem se nám nachází příjem s ostrahou. Za hlavním vstupem se nachází hlavní chodba části budovy A. V části A je z chodby přístup do šaten, hygienického zařízení, WC (ženy, muži), jídelny a kuchyně, do kanceláří a hovorny.

V části B se nachází hlavní chodba se schodištěm, sloužícím pro přístup do, 2.NP, 3.NP a 4.NP. V 1.NP v části budovy B se nachází dva vchody, šest pokojů s hygienickým zařízením, prostory pro vychovatele s šatnou a taktéž s hygienickým zařízením, obývací pokoj, jídelna, kuchyně, terapie a sklady na oblečení. 1. NP část budovy C je stejná, jako část budovy B. Jediným rozdílem oproti části B jsou dvojce schodiště a jen jeden vchod. Z části C je možné se dostat do 1.PP, 2.NP, a 3.NP.

2.NP je rozděleno na část B a část C. Tyto části jsou totožné s jediným rozdílem a to tím, že část C obsahuje dvojce schodiště a část B obsahuje jedno schodiště. Obě tyto části tedy obsahují šest pokojů s hygienickým zařízením, prostory pro vychovatele s šatnou a taktéž s hygienickým zařízením, obývací pokoj, jídelna, kuchyně, terapie a sklady.

3. NP je rozděleno na část B a část C. V části B se nachází schodiště, které umožňuje přístup do 4.NP. Dále hlavní chodba ze které je přístup do místností, jako jsou keramické dílny, šicí dílny, herny, počítačové učebny, psycholog, šatna, úklid a WC chlapci a dívky. V části C se nachází dvoje schodiště s přístupem do nižších podlaží. Dále chodba s přístupem do učeben, kabinetů, posilovny, šatny a WC pro chlapce a dívky.

4.NP, nejvyšší podlaží se skládá pouze z části budovy B, která obsahuje schodiště s hlavní chodbou. Z chodby je možné se dostat do vyšetřovny, ordinace, čekárny, knihovny, učebny, do skladu a na WC pro chlapce a dívky.

2.1.3. Urbanistické řešení

Objekt výchovného ústavu se nachází v městské části Ostravě - Petřkovicích na ulici 16. dubna. Pozemek je převážně rovinný, ale u přechodu z části B na část C klesá směrem k západu. Vjezd na pozemek je ze severní strany z ulice 16. dubna, hlavní vstup do objektu nachází na východní straně. Na severní a východní straně objektu se nachází parkoviště. Parkoviště je se zpevněnou plochou a kapacitou pro 7 stání.

2.2. Statistické údaje o stavbě

Zastavěná plocha celkem:	1104,29 m ²
Celková plocha pozemku:	6272,46 m ³
Užitná plocha 1.PP:	328,24 m ²
Užitná plocha 1.NP:	914,85 m ²
Užitná plocha 2.NP:	659,72 m ²
Užitná plocha 3.NP:	668,17 m ²
Užitná plocha 4.NP:	325,01 m ²
Užitná plocha celkem:	2895,99 m ²

2.3. Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

$\pm 0,000$ VÚ = +478,00 m.n.m. Bpv

2.3.1. Výkopy

Terén je převážně rovinný, ale u přechodu z budovy části B na část C je klesá k západní straně. Pomocí laviček se vytyčí vnější obvod objektu. Lavičky se umístí 2 m od obvodu objektu a tím se zabrání jejich poškození, nebo vychýlení. Ornice se sejme v tloušťce 200 mm. Strojně se vykope stavební jáma na úroveň -3,250 m od $\pm 0,000$ BD, tj. +478,000 m.n.m Bpv. Strojně se taktéž vykopou základové pásy a poté se ručně dočistí. Základové pásy budou ve hloubce -3,850 a -0,850 m, přechod bude řešen stupňovitě. Šířka základových pásů je 900 mm a 1050 mm. Schodiště budou založené na základu šířky 400 mm. Během provádění výkopu základových pásů se provedou také výkopy inženýrských sítí, kanalizace a osadí se průchodky. Sejmutá ornice a část vykopané zeminy se ponechá na pozemku investora pro pozdější terénní úpravy. Zbytek zeminy bude odvezena na skládku. Aby nedošlo k sesuvu zeminy, budou stěny stavební jámy svahovány.

Po výkopových pracích je potřeba zkontrolovat zda je výkop čistý a bez napadané zeminy a zda není dno měkké a rozbředlé. Poté je možno provedení základových konstrukcí. Jestliže výkop či dno výkopu není v pořádku je nutno odstranit poškozenou vrstvu až na únosný a tvrdý podklad.

2.3.2. Domovní kanalizace

Před betonáží základů je nutné položit kanalizační potrubí. Kanalizační potrubí bude z KG systému a musí být se spádem 2%. Do pískového lože tloušťky 100 mm bude uložena ležatá kanalizace a bude obsypána pískem tloušťky 300 mm nad horní hranu potrubí. V základových konstrukcích je nutné provést prostupy pro budoucí kanalizaci. Prostupy musí být min. 0,8 m pod úrovní terénu tzv. v nezámrzne hloubce.

2.3.3. Domovní připojení vody

Z vodoměrné šachtice bude do objektu zajištěn přívod studené vody. Tento přívod je nutné vést v nezámrzné hloubce min. 1,20 m. Prostup přes suterénní zdivo je opatřen chráničkou.

2.3.4. Domovní připojení elektřiny

V objektu se nachází hlavní rozvodná skříň, která slouží k připojení na elektřinu. Rozvodná skříň má vlastní měření. Prostup přes suterénní zdivo je opatřen chráničkou.

2.3.5. Základové konstrukce

Z inženýrsko-geologického průzkumu bylo zjištěno, že podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné. Založení objektu bude na základových pásech. Základové pásy budou provedeny z prostého betonu třídy C16/20. Je nutné během betonování základových konstrukcí hlídat rovinu vrchního líce základu a výškové úrovně. Beton je doporučeno hutnit. Pro hutnění je doporučeno použít stavební vibrátor.

Podkladní deska bude provedena z betonu třídy C16/20 a její tloušťka bude 150 mm. Základová spára bude opatřena zemnicím páskem FeZn 32/4 mm.

Je nutné během realizace základových konstrukcí dodržovat příslušné normy ČSN a BOZP.

2.3.6. Obvodové zdivo

Obvodové zdivo bude provedeno z autoklávovaných pórobetonových tepelněizolačních tvárnic YTONG Lambda YQ P2-300. Tloušťka tvárnice je 450 mm. Tvárnice má rozměry d/š/v - 499/450/249 mm, s objemovou hmotností 300 kg/m³, tepelným odporem zdiva bez omítky 5,84 m²K/W, pevnosti v tlaku 2,2 N/mm², součinitelem prostupu tepla 0,179 W/m²K, požární odolností 180 min a neprůzvučností 50 dB.

První řada tvárnic se vyzdívá na tepelněizolační základací maltu YTONG. Maltová vrstva se nanáší zednickou lžící v tloušťce cca 10 až 40 mm. Před vyzdíváním stěny musíme zajistit aby byl povrch co nejrovnější. Najde se nejvyšší bod pomocí vodováhy a od tohoto bodu se pomocí malty vyrovná zbylá plocha pro budoucí zdivo. Zdění obvodových stěn se začíná osazením rohových tvárnic a napnutím zednické šňůry. Na ostatní tvárnice, od druhé řady výš, se bude používat YTONG zdící malta určená k tenkovrstvému zdění. Tloušťka tenkovrstvé zdící malty je 1 - 3 mm. Tvárnice musí být provázány takovým způsobem, aby se následná stěna chovala jako jeden konstrukční celek.

2.3.7. Vnitřní nosné zdivo

Vnitřní nosné zdivo bude provedeno z přesných autoklávových pórobetonových tvárnic YTONG P4-550. Tvárnice má rozměry d/š/v - 499/300/249 mm, se součinitelem prostupu tepla 0,482 W/m²K, objemovou hmotností 550 kg/m³, pevností v tlaku 5,0 N/mm², požární odolností 180 min, tepelným odporem zdiva bez omítky 2,0 m²K/W a neprůzvučností 48 dB

První řada tvárnic se bude vyzdívát na tepelněizolační základací maltu YTONG. Maltová vrstva má tloušťku cca 10 až 40 mm. Před vyzdíváním stěny musíme zajistit aby byl povrch co nejrovnější. Na ostatní tvárnice, od druhé řady výš, se bude používat YTONG zdící malta určená k tenkovrstvému zdění. Tloušťka tenkovrstvé zdící malty je 1 - 3 mm. Tvárnice se musí být provázány takovým způsobem, aby se následná stěna chovala jako jeden konstrukční celek.

2.3.8. Příčky

Příčky jsou navrženy z tvárnic z autoklávového pórobetonu, které jsou určeny pro nenosné stěny, jinak řečeno YTONG příčkovky klasik P2-500. YTONG příčkovky klasik P2-500 budou v objektu dvojího typu, první typ příček bude s rozměry d/š/v - 599/150/249 mm, s objemovou hmotností 500 kg/m³, tepelným odporem zdiva bez omítky 1,09 m²K/W, pevností v tlaku 2,8 N/mm², součinitelem tepelné vodivosti 0,137 W/m²K, požární odolností 180 min a neprůzvučností 41 dB. Druhý typ příček bude s rozměry d/š/v - 599/100/249 mm, s objemovou hmotností 500 kg/m³, tepelným odporem zdiva bez omítky 0,73 m²K/W,

pevnosti v tlaku $2,8 \text{ N/mm}^2$, součinitelem tepelné vodivosti $0,137 \text{ W/m}^2\text{K}$, požární odolností 120 min a neprůzvučností 37 dB.

První řada příček se bude vyzdívát na tepelněizolační zakládací maltu YTONG. Maltová vrstva má tloušťku cca 10 až 40 mm. Další řady příčky budou vyzděny na YTONG zdící maltu určenou pro tenkovrstvé spáry. Malta pro tenkovrstvé spáry má pevnosti v tlaku třídu M5 a tloušťku vrstvy 1 - 3 mm.

Příčky budou spojeny s nosnými stěnami pomocí stěnové spony. Spony se ohnou do pravého úhlu a vmáčknou se do malty v ložné spáře. Druhá část spony, tzv. svislá část přišroubuje k nosné stěně. Druhá možnost je, že se spony připevní na nosné zdivo během jeho zdění a to do míst, kde se později spojí s příčkou. Záručně se po zajištění připevní izolační instalatérskou pěnou, nebo maltovou směsí.

V příčkách se budou používat dva druhy nenosných překladů a to překlady YTONG NEP 100 - 1250 a YTONG NEP 150 - 1250. YTONG NEP 100 - 1250 má expediční hmotností 26 kg a YTONG NEP 150 - 1250 má expediční hmotností 39 kg.

2.3.9. ŽB věnec

Během provádění stropní konstrukce se provedou také ŽB věnce. Ty se provedou v místech nad vnitřním nosným zdivem a nad obvodovým zdivem. Do věnce budou vkládány třmínky $\varnothing 6$ à 250 mm a čtyři ocelové pruty $\varnothing 10$.

Věnec se vybetonuje zároveň se stropní nadbetonávkou a to betonem třídy C20/25. Věnec nad obvodovým zdivem bude obsahovat YTONG věncovou tvárnici P4 - 500. Rozměry věncové tvárnice jsou d/š/v - 599/125/250 mm. Tepelná Izolace EPS bude vložena mezi beton věncovou tvárnici.

2.3.10. Překlady

Nad otvory v obvodovém zdivu a vnitřním nosném zdivu budou použity nosné YTONG překlady NOP V/3/17, NOP II/3/23, NOP III/4/22, NOP II/2/23, NOP V/2/13, NOP III/3/22. Nad otvory v YTONG příčkovkách budou použity nenosné YTONG překlady NEP 10 a NEP 15.

2.3.11. Stropní konstrukce

Stropní konstrukce bude provedena za systému YTONG. Zhotoví se z pórobetonových vložek YTONG klasik 200, z ŽB nosníků, z vyztužení a monolitické zálivky.

ŽB nosníky se skládají z betonové patky, třídy betonu C20/25, o rozměrech 120x40 mm a z příhradové prostorové svařované výztuže, která se zalívá do zmiňované betonové patky. Rozměr ŽB nosníku je v/š 175x120 mm a do délky od 1,00 m do 7,6 m po 0,2 m.

Pórobetonové stropní vložky YTONG klasik 200 mají rozměry v/š/d - 200/249/599 mm. Pro dokonalé spojení stropní konstrukce s schodištěm bude použita jedna snížená řada vložek o rozměrech d/š/v - 599/125/100 mm.

Po uložení všech nosníků a vložek se provede stropní betonová zálivka, tzv. nadbetonávka. Nadbetonávka bude zhotovena z betonu třídy C20/25 a její tloušťka bude 50 mm. Před vybetonováním nadbetonávky se uloží KARI síť Ø 6 mm, velikost ok bude 150/150 mm. Po obvodu objektu bude nad nosnými zdmi zhotoven ŽB věnec výšky 250 mm. Věnec bude obsahovat YTONG věncovou tvárnici P4 - 500 o rozměrech d/š/v - 599/125/250 mm.

Celková tloušťka stropu YTONG Klasik bude 250 mm.

2.3.12. Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je rozdělena na tři části. Část A, B a C. Každá z těchto částí se nachází v jiné výškové úrovni. Část A je ve výškové úrovni 2 900 mm, část B 11 900 mm

a část C 8 900 mm. Všechny tři části jsou tvořeny, jako ploché a jednoplášťové střešní konstrukce. Nosnou konstrukci tvoří strop YTONG Klasik 200 nad 1.NP, resp. 3. a 4. NP. Na stropní konstrukci bude společně s asfaltovou emulzí DEKPRIMER natažen modifikovaný asfaltový pás SBS - GLASTEK 40 MINERAL. Následovat bude vrstva spádových klínů z EPS polystyrénu. Spádové klíny budou v tloušťce od 100 mm do 440 mm a zároveň budou tvořit vrstvu tepelné izolace. Svrchní a zároveň hlavní HI vrstvou bude modifikovaný asfaltový pás SBS - ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR.

2.3.12.1.Skladba střešní konstrukce

- ❖ Modifikovaný asfaltový pás SBS - ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR
- ❖ Modifikovaný asfaltový pás SBS - GLASTEK 30 STICKER ULTRA
- ❖ Spádové klíny - Pěnový polystyrén EPS 100
- ❖ Polyuretanové střešní lepidlo - PUK (INSTA - STICK)
- ❖ Modifikovaný asfaltový pás - GLASTEK AL 40 MINERAL
- ❖ Asfaltová emulze - DEKPRIMER
- ❖ Stropní konstrukce YTONG Klasik 200

2.3.13. Podlahy

V tabulkách místností jsou uvedeny nášlapné vrstvy jednotlivých podlah. Nášlapné vrstvy jsou převážně z keramické dlažby (technické místnosti, kuchyně, hygienické zařízení, WC, prádelny, umývárny a podob.) a z laminátové krytiny (kanceláře, herny, společenské místnosti, pokoje). Tloušťka podlah ve všech podlažích je 100 mm.

2.3.13.1.Podlaha - A

- | | |
|---|--------|
| ❖ Dlažba keramická RAKO | 10 mm |
| ❖ Lepící tmel - Weber tmel 700 | 5 mm |
| ❖ Roznášecí betonová mazanina | 40 mm |
| ❖ Polyethylenová fólie - Deksepar | 0,2 mm |
| ❖ Polyisokyanurátní tepelná izolace - Dekpir floor 022 | 50 mm |
| ❖ Modifikovaný asfaltový pás - Glastek 40 Special Mineral | 4 mm |

2.3.13.2.Podlaha - B

❖ Dlažba keramická RAKO	10 mm
❖ Lepící tmel - Weber tmel 700	5 mm
❖ Disperzní penetrační nátěr	
❖ Roznášecí betonová mazanina	50 mm
❖ Polyethylenová fólie - Deksepar	0,2 mm
❖ Expandovaný polystyrén - Isover EPS RigiFloor 4000	30 mm

2.3.13.3.Podlaha - C

❖ Laminátová krytina - FLOORCLIC COUNTRY FV	10 mm
❖ Podložka z tlumícího polyethylenu - MIRELON	5 mm
❖ Polyethylenová fólie - Deksepar	0,2 mm
❖ Roznášecí betonová mazanina	50 mm
❖ Polyethylenová fólie - Deksepar	0,2 mm
❖ Expandovaný polystyrén - Isover EPS RigiFloor 4000	30 mm

2.3.14. Schodiště

Schodiště budou monolitická železobetonová a bude použita třída betonu C 20/25. Tloušťka desky bude 200 mm. Schodiště bude min. 100 mm uloženo na vnitřních nosných stěnách a v patrech bude kotveno do podestových nosníků.

2.3.15. Izolace proti vodě

Pomocí zpětného spoje, bude u podsklepené části objektu, napojena svislá hydroizolace na vodorovnou a její vytažení nad úroveň terénu bude 300 mm. U podsklepené části objektu bude jako materiál hydroizolace použit GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, který bude chráněn pomocí profilové (nopové) fólie DEKDREN G8 s nakaširovanou textilií.

2.3.16. Izolace tepelné

V podlaze 1.PP bude jako tepelná izolace použita Polyisokyanurátní tepelná izolace - Dekpir floor 022 a v podlahách od 1.NP do 4.NP RigipsRigifloor 4000. Ve střešní konstrukci se budou nacházet dvě vrstvy tepelné izolace, a to z pěnového polystyrénu (EPS) 100S. První vrstva bude v tloušťce 100 mm, druhá vrstva bude mít různé tloušťky a bude vytvářet spádové klíny. Termoizolačními trubicemi se bude izolovat rozvod studené a teplé vody.

2.3.17. Výplně otvorů

Okna budou Pasiv CL 85. Jedná se o plastová okna šestikomorového profilového systému ALUPLAST. Okna jsou osazená izolačními trojskly a meziskelním rámečkem SWISSPACER. Součinitelem prostupu tepla bude $U_w = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dveře budou Classic 88. Jedná se o dveře z šestikomorového profilového systému TROCAL. Dveře jsou osazeny izolačními trojskly a meziskelním rámečkem SWISSPACER - V a jejich šířka je 88 mm.

V interiéru budou použity dřevěné dveře s obložkovou zárubní.

2.3.18. Klempířské práce

Klempířské prvky budou prováděny z poplastovaných pozinkovaných prvků a budou dodávány od společnosti Evromat A.S.

2.3.19. Zámečnické práce

Jedná se především o zábradlí u schodiště z ocelových profilů. Jako výplň zábradlí bude pískované bezpečnostní sklo.

2.3.20. Truhlářské práce

Jedná se hlavně o vnitřní dveře. Dveře jsou, jednokřídlové, hladké plné, dýhované a budou osazeny do dřevěných obložkových zárubní.

2.3.21. Úpravy povrchů

Kamenný obklad SG - S13 od firmy STONEGALLERY bude použit, jako úprava povrchů soklu. Před použitím kamenného obkladu, bude sokl opatřen tenkou vrstvou stěrkového tmele weber.tmel 700. Weber.tmel bude obsahovat armovací tkaninu. Venkovní fasáda bude upravena taktéž tmelem weber.tmel 700 s armovací tkaninou a speciální zrnitou (1,5 mm) omítkou Weber.pas topDry.

Povrch vnitřních stěn a stropů bude upraven tenkovrstvou sádrovou omítkou Baunit Ratio Slim. V místnostech, jako jsou koupelny, prádelny, hygienické zařízení, WC a podob., jsou stěny upraveny keramickým obkladem do výšky 2 650 mm = světlá výška místnosti. V kuchyních, zejména u kuchyňských linek jsou stěny upraveny keramickým obkladem ve výšce 900 mm až 1 500 mm.

2.4. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Objekt bude proveden z materiálů, které mají výborné tepelně - technické vlastnosti, tyto materiály jsou například Rigips Rigifloor 4000, autoklávové pórobetonové tepelněizolační tvárnice YTONG Lambda YQ P2-300, pěnový polystyrén (EPS) 100 nebo tepelná izolace na bázi polyisokyanurátu. Veškeré stavební materiály jsou navrženy a vyhovují tepelně - technickým normám a předpisům (ČSN 73 0540-2).

2.5. Způsob založení objektu

Podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné. Založení objektu bude provedeno na základových pásech zhotovených z prostého betonu třídy C16/20. Základová spára se musí nacházet v nezámrzné hloubce.

2.6. Vliv stavby na životní prostředí

S odpady ze staveniště bude zacházeno podle zákona „Zákona o odpadech a o změně některých dalších zákonů“ č. 185/2001 Sb. Odpady ze staveniště se budou třídit a budou řazeny podle vyhlášky ministerstva životního prostředí, vyhláška č. 381/2001 Sb.

2.7. Dopravní řešení

Hlavní vjezd na pozemek je z ulice 16. dubna a vjezd je napojen na místní komunikaci. Ulice 16. dubna se nachází na jižní straně pozemku.

2.8. Obecné požadavky na výstavbu

Stavba je v souladu se všemi platnými stavebně-technickými normami a obecnými požadavky na výstavbu vyhlášky č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, především pak §2 písm. a) bod 1, „Základní pojmy“, §21 odst. 1, „Pozemky staveb pro bydlení a pro rodinnou rekreaci“, §23, „Obecné požadavky na umístování staveb“, §25, „Vzájemné odstupy staveb“. Stavba je v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb“, s vyhláškou č. 268/2009 Sb. „O technických požadavcích na stavby“.

Při provádění přípravných a stavebních prací musí být dodržovány veškeré platné předpisy BOZP, normy ČSN a zákonem stanovené předpisy. Při zjištění jakýkoliv komplikací popř. nesouladů v projektové dokumentaci je nutno přivolat na stavbu projektanta! Projektant si vyhrazuje nutnost konzultovat jakoukoliv změnu či odchylku od projektové dokumentace.

Další náležitosti jsou patrné z výkresové části.

3. Tepelně technické posouzení konstrukcí

Dle ČSN 73 0540 (2011)

3.1. Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

3.1.1. Název konstrukce: Obvodová suterénní stěna YTONG Lambda YQ P2 - 300

Vstupní data

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba obvodové suterénní stěny Ytong Lambda YQ P2 - 300

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Ratio Slim	0,003	0,600	8,0
2	Ytong Lambda YQ P2-300	0,450	0,098	7,0
3	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	50000,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0

Výpočet teplotního faktoru (ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,868$

Výpočet součinitele prostupu tepla (ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

3.1.2. Název konstrukce: Obvodová stěna YTONG Lambda YQ P2 - 300**Vstupní data**

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba obvodové stěny Ytong Lambda YQ P2 - 300

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Ratio Slim	0,003	0,600	8,0
2	Ytong Lambda YQ P2 - 300	0,450	0,098	7,0
3	weber tmel 700	0,006	0,800	20,0
4	weber.pas topdry	0,003	0,750	110,0

Výpočet teplotního faktoru (ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si, m} = 0,868$

Výpočet součinitele prostupu tepla (ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

3.1.3. Název konstrukce: Střešní konstrukce**Vstupní data**

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba střešní konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Elastek 40 Special Dekor	0,004	0,210	50000,0
2	Glastek 30 Sticker ultra	0,003	0,210	50000,0
3	Spádové klíny EPS 100	0,220	0,037	30,0
4	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,210	50000,0
5	Dekprimer	0,001	0,210	1200,0
6	Stropní konstrukce Ytong	0,250	0,862	20,0

Výpočet teplotního faktoru (ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,962$

Výpočet součinitele prostupu tepla (ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

3.1.4. Název konstrukce: Podlaha A**Vstupní data**

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba podlahové konstrukce na terénu

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická RAKO	0,010	1,010	200,0
2	weber tmel 700	0,005	0,800	20,0
3	Betonová mazanina	0,040	1,230	17,0
4	PE fólie - Deksepar	0,0002	0,350	900000,0
5	TI Dekpir floor 022	0,050	0,022	60,0
6	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	35000,0

Výpočet teplotního faktoru (ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,719$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,700$

Výpočet součinitele prostupu tepla (ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Výpočet poklesu dotykové teploty (ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9\text{ °C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 11,10\text{ °C}$

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

4. Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva - varianta zdiva YTONG TI tvárnice Lambda YQ P2-300

4.1. Obecné informace

Jedná se o objekt výchovného zařízení, které je navrženo do tvaru písmene L. Výchovné zařízení je rozděleno na část A, část B a část C. Část A je jednopodlažní, část B je čtyřpodlažní (čtyři nadzemní podlaží) a část C je také čtyřpodlažní (jedno podzemní podlaží a tři nadzemní). Všechny části objektu jsou zastřešeny pomocí ploché střechy. Terén okolo objektu je převážně rovinný s postupným klesáním k západní straně. Obvodové nosné zdivo je tvořeno tepelněizolačními tvárnicemi Lambda YQ P2 - 300. Barevné řešení musí být navrženo tak, aby neovlivňovalo začlenění do okolí. Návrh provede stavebník.

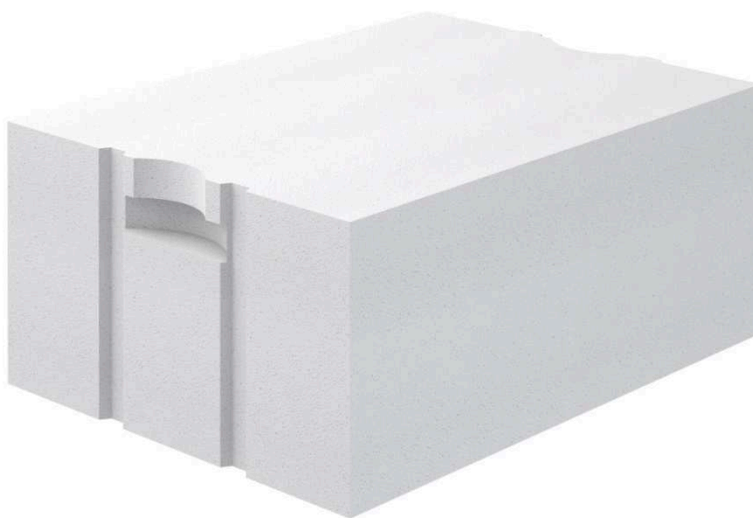
4.1.1. Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Výchovný ústav
Umístění stavby:	Ostrava - Petřkovice
Katastrální území:	Petřkovice u Ostravy
Kraj:	Moravskoslezský
Charakter stavby:	Novostavba

4.2. Materiál, doprava, skladování

4.2.1. Tepelněizolační tvárnice Lambda YQ P2-300

Obvodové suterénní zdívo bude zhotoveno z tepelněizolačních tvárnic Lambda YQ P2 - 300. Tyto tvárnice jsou z autoklávaného pórobetonu kategorie I. Tvárnice jsou hladké kvádrového tvaru s rozměry 450 x 249 x 499 mm. Tepelněizolační tvárnice Lambda YQ P2-300 mají tepelný odpor $R_u = 5,42 \text{ m}^2\text{K/W}$, součinitel prostupu tepla $U_u = 0,179 \text{ W/m}^2\text{K}$, neprůzvučnost $R_w = 44 \text{ dB}$, požární odolnost $REIW = 180 \text{ min.}$, pevnost zdícího prvku $f_b = 2,2 \text{ N/mm}^2$ a objemovou hmotnost 300 kg/m^3 . Rozměrové tolerance prvku jsou na délku $\pm 1,5 \text{ mm}$, na šířku $\pm 1,5 \text{ mm}$ a na výšku $\pm 1 \text{ mm}$. (1)



Obrázek 1 - Axonometrický pohled tepelněizolační tvárnice lambda YQ P2 - 300 (2)

Tepelněizolační tvárnice budou na dané místo dopravovány vozem Mercedes Atego doplněným hydraulickou rukou. Plocha automobilu musí být zbavená jakýchkoliv nečistot a musí být rovná. S paletami je zakázáno manipulovat závěsnými lany. Doporučujeme použít speciální „C“ závěs. „C“ závěs zaručuje dobré vyvážení palety při vykládání, tvárnice v paletě nejsou namáhané žádnou boční silou, a tak nebudou poškozeny. Paleta s tvárnicemi je tímto způsobem vykládána podobně jako vysokozdvizným vozíkem. Paletu s tvárnicemi ukládáme na předem připravenou rovnou plochu. V případě skladování tvárnic na stavbě, je zakázáno ukládat palety s tvárnicemi na sebe, pouze vedle sebe v jedné vrstvě! (3)

4.2.2. Zdicí malta YTONG

Pro zdění suterénního zdiva budou použity dva druhy malty a to tepelněizolační zakládací malta YTONG a tenkovrstvá zdicí malta YTONG.

Zakládací tepelněizolační malta bude použita pro založení 1. vrstvy zdiva z pórobetonových tvárnic Lambda YQ. Tloušťka maltové vrstvy je 10 až 40 mm. Malta bude na stavbu dodávána jako suchá maltová směs v pytlích o hmotnosti jednoho pytle 15 kg. Sypná hmotnost malty je 500 kg/m^3 , objemová hmotnost $800 - 900 \text{ kg/m}^3$ a pevnost v tlaku je třídy M5. (4)

Tenkovrstvá zdicí malta bude použita pro tenkovrstvé zdění pórobetonových tvárnic. Tloušťka vrstvy je 1 až 3 mm. Malta bude na stavbu dodávána jako suchá maltová směs v pytlích o hmotnosti jednoho pytle 17 kg. Sypná hmotnost malty je 1700 kg/m^3 , objemová hmotnost $1400 - 1500 \text{ kg/m}^3$ a pevnost v tlaku je třídy M5. (5)

Oba druhy, jak tepelněizolační zakládací maltu, tak tenkovrstvou zdicí maltu musíme chránit před vlhkem a skladovat v suchu.

4.2.3. Výztuž

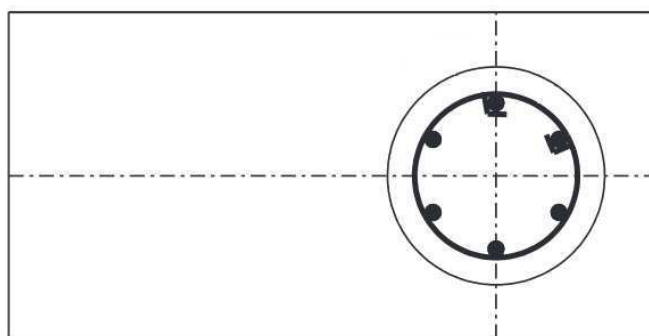
Obvodové suterénní zdivo, které bude zhotoveno z tepelněizolačních tvárnic Lambda YQ P2 - 300 bude vyztuženo betonářskou výztuží. Bude se jednat o ocelové tyče průměru 8 mm a délky 6 m. Hmotnost ocelové tyče je 0,4 kg/m. Výztuž se bude ukládat do předem vytvořených, očištěných drážek ve zdivu, do každé druhé řady.

Na staveništi musíme zajistit zastřešený sklad, který bude mít pevnou a odvodněnou podlahu. U výztuže nesmí dojít během skladování k deformaci.

4.2.4. Pilířová tvárnice YTONG

Další způsob, jak vyztužit odvodové suterénní zdivo je použitím pilířové tvárnice YTONG. Tato tvárnice je z autoklávovaného pórobetonu kategorie I a ve zdivu nám vytváří tzv. pilíř bez bednění. Pilířová tvárnice YTONG má tepelný odpor $R_u = 1,83 \text{ m}^2\text{K/W}$, neprůzvučnost $R_w = 47 \text{ dB}$, požární odolnost $REIW = 180 \text{ min.}$, pevnost zdíciho prvku $f_b = 2,8 \text{ N/mm}^2$ a objemovou hmotnost 500 kg/m^3 . Rozměrové tolerance tvárnice jsou na délku $\pm 1,5 \text{ mm}$, na šířku $\pm 1,5 \text{ mm}$ a na výšku $\pm 1 \text{ mm}$. (6)

Pilířové tvárnice jsou kompatibilní s tvárnicemi YTONG a zdí se do tenké maltové lože tl. 1 - 3 mm. (6)



Obrázek 2 - Pilířová tvárnice YTONG (6)

4.2.5. Nosný překlád YTONG

V obvodovém suterénním zdivu budou použity nosné překlady YTONG P4, 4 - 600. Typ překladu NOP 375 - 1500. Tyto překlady jsou pórobetonové prvky, které jsou armované betonářskou výztuží a vytváří nám nadpraží nad okenními a dveřními otvory ve zdivu. Rozměrové tolerance překladu jsou na délku ± 3 mm, šířku $\pm 1,5$ mm a výšku $\pm 1,5$ mm. Rozměry prvky jsou 200 x 250 x 1500 mm, maximální zatížení je 21 kN/m, hmotnost prvku 62 kg a požární odolnost 60 min. (7)

Překlád je kladen do maltové lože a jeho uložení je 250 mm (minimálně 200 mm). Pro uložení do lože se používá tenkovrstvá zdící malta YTONG. (7)



Obrázek 3 - Axonometrický pohled na nosný překlád YTONG (8)

4.2.6. Hydroizolace - Glastek 40 Special Mineral

Jako hydroizolace budou použity hydroizolační pásy z SBS modifikovaného asfaltu. Nosnou vložku tvoří skleněná tkanina, která má hmotnosti 200 g/m^2 . Druh této vložky dává pásu vysokou pevnost. Pás obsahuje na horním povrchu jemný separační posyp. Na spodním povrchu obsahuje separační PE fólii. Tloušťka hydroizolačního pásu je 4 mm a faktor difuzního odporu je 29 000. Celková hmotnost pásu je $4,45 \text{ kg/m}^2$. (9)

4.2.7. Profilovaná (nopová) fólie s nakaširovanou textilií - DEKDREN G8

Jako ochrana hydroizolačních pásů bude použita profilovaná fólie DEKDREN G8 o plošné hmotnosti 450 g/m^2 a výškou nopu 8 mm. Pevnost v tlaku nopové fólie je 150 KN/m^2 . (10)

4.3. Pracovní podmínky, připravenost

Zdivo se bude provádět za světla, tudíž energie na osvětlení je nulová. Staveniště je napojeno na kanalizační síť a přes vodoměr na veřejnou vodovodní síť.

Na staveništi jsou vybudovány umývárny, šatny, hygienické zařízení a sklady pro materiál. Vnitrostaveništní komunikace je tvořena z železobetonových panelů a hlavní vjezd je z ulice 16. dubna.

Před realizací suterénního zdiva musíme zajistit, že staveniště je důkladně vyčištěno a vyklizeno. Musí být dokončeny základové pásy společně se základovou deskou. U základové desky provedeme kontrolu rovinatosti, popřípadě její zarovnání. Dále musí být nataveny hydroizolační pásy pod budoucím zdivem.

Za nepříznivého počasí (silný vítr, bouřka, sněžení), musí být zdění přerušeno. Venkovní teplota bude měřena 2x denně a poté se provede záznam do SD. Pro betonáž, bez použití speciálních přísad, musí být venkovní teplota nad +5 °C.

4.4. Převzetí staveniště

Stavbyvedoucí, nebo pověřený pracovník zkontroluje připravenost staveniště. Kontroluje se vodorovnost a svislost základové desky a základových pásů. Dále správné provedení hydroizolace pod budoucím zdivem. hydroizolace nesmí být poškozena, musí být pevně spojena se základovou konstrukcí a její minimální přesahy jsou 100 mm přes sebe a 150 mm musí přesahovat budoucí zdivo.

Staveniště nesmí být nijak znečištěno. nebo poškozeno.

Po sepsání protokolu o převzetí staveniště se provede záznam do SD.

4.5. Personální obsazení

Na provádění suterénního zdiva z tepelněizolačních tvárnic YTONG Lambda YQ P2 - 300 bude dohlížet stavbyvedoucí.

4.5.1. Složení pracovní čety:

- 2 vedoucí čety,
- 3 dělníků,
- 3 pomocných dělníků,

Vedoucí čety

Řídí dopravu materiálů jako jsou zdící tvárnice, překlady, výztuž a malta. Zadává práci dělníkům, nebo pomocným dělníkům a hlídá zda se dodržují zásady BOZP.

Dělník

Jeho prací je ukládání zdících tvárnic, výztuže, překladů a správné nanášení malty.

Pomocný dělník

Zajišťuje přísun zdících tvárnic, výztuže, překladů a malty. Vypomáhá dělníkům.

4.6. Stroje a pomůcky

4.6.1. Osobní ochranné pomůcky pracovníků

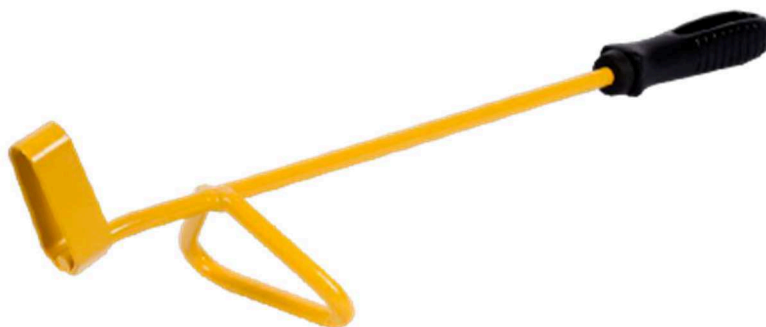
- Helma,
- Ochranné rukavice,
- Ochranné brýle,
- Pracovní boty,
- Pracovní oděv

4.6.2. Osazení zdicích tvárnic a překladů

- Gumová palička,
- Hoblík,
- Zednická naběračka,
- Vodováha,
- Zednická lžíce,
- Vidiová pila
- Brusné hladítko

4.6.3. Osazení výztuže

- Drážkováč
- Kleště
- Metr



Obrázek 4 - Drážkovač (15)



Obrázek 5 - Brusné hladítko (16)



Obrázek 6 - Hoblík (17)



Obrázek 7 - Vidiová pila (18)

4.7. Pracovní postup

Po bezchybném provedení hydroizolačních pásů se vyměří poloha budoucích stěn podle projektové dokumentace. Dále se provede kontrola rovinatosti základové desky, nebo podkladní desky. Výšková tolerance u desky je maximálně ± 25 mm. (3)

Nejdříve se ukládá tvárnice v nejvyšším rohu desky. Tvárnice se ukládá na tepelněizolační zakládací maltu YTONG. Tvárnice musí být uložena v maltě po celé ploše a tloušťka malty je minimálně 20 mm. Pro dosažení správné konzistence malty se nám malta nesmí po rozprostření roztékat a tvárnici můžeme po uložení korigovat v obou směrech. Stabilizace tvárnice se provádí poklepem gumovou paličkou. Kontroluje se vodorovnost v obou směrech. (3)

Ve všech rozích je nutné překontrolovat výškové osazení tvárnic. Tato kontrola se provádí nivelačním přístrojem, nebo rotačním laserem. (3)

Mezi rohové tvárnice se natáhne zednická šňůra a podél této šňůry se založí první řada. První řada zdiva se ukládá na tepelněizolační zakládací maltu YTONG. Jestliže teplota klesne na $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, můžeme použít zimní zdící maltu YTONG/Silka. Pomocí vodováhy nebo latě délky 2 m se kontroluje rovinatost. (3)

Další řady se zdí tak, že tvárnice se osazují vždy od rohu. Tvárnice se nejdřív očistí od nečistot a prachu a poté se nanáší zdící malta. Zdíme na tenkovrstvou zdící maltu YTONG. Každá řada se vyzdívá podle zednické šňůry, která musí být důkladně napnutá. Pomocí vodováhy se kontroluje osazení tvárnic. Výškové nerovnosti se poté zarovnají pomocí hoblíku. (3)

Pomocí Ytong zednické lžíce se nanáší tenkovrstvá zdící malta YTONG na tvárnice. Lžíce obsahuje zuby ve výšce 5 mm, díky kterým dosáhneme požadované tloušťky malty. Tenkovrstvá zdící malta se na tvárnice nanáší po celé ploše, ale na okrajích tvárnice se ponechají volné pruhy v šířce 10 mm. (3)

Nesmí se zapomenout, že u obvodového suterénního zdiva se v každé druhé řadě musí vytvořit dvě drážky pro uložení výztuže. Tyto drážky se provádí díky drážkovače.

Po vytvoření dostatečně velkých a hlubokých drážek se tyto drážky pečlivě vyčistí. Vyčištěné rýhy se vyplní maltou do poloviny své výšky a uloží se betonářská vyztuž. Rýhy se zcela promaltují a přezdí tvárnicemi běžným způsobem. (3)

Při zdění se musí dodržovat vazba zdiva. Tvárnice ve svislém směru musí mít převazbu minimálně 100 mm. Zalícování tvárnice ve vodorovném a svislém směru se kontroluje pomocí vodováhy nebo latě. (3)

Při použití hladkých tvárnice, tzv. bez péra a drážky se tenkovrstvá zdící malta YTONG nanáší i na svislou stěnu tvárnice. U napojení rohu se malta nanáší na svislé plochy jak u hladkých tvárnice, tak i u tvárnice na péro a drážku. (3)

Tvárnice se můžou jakkoliv řezat a tvarovat, čímž se docílí přesného tvaru budoucích otvorů. Jedná se například o vytvoření hladkého ostění. K dosažení rovného ostění pro okna a dveře se používá brusné hladítko. (3)

Tepelněizolační tvárnice Lambda YQ P2 - 300 se kladou co nejtěsněji vedle sebe aby se malta nedostala do styčných spár. Malta, která se nám dostane z ložných spár na líc zdiva se nesmí rozmazat po zdivu. Nechává se ztuhnout a poté se zbrousí. (3)

Nosné vnitřní stěny a nosné obvodové stěny se spojují napevno. První řada vnitřní nosné stěny se klade na tepelněizolační základací maltu YTONG podél zednické šňůry. (3)

Spojením vnitřní stěny s obvodovou stěnou se vytvoří plná vazba. Gumovou paličkou korigujeme správné osazení tvárnice. Lícování tvárnice se kontroluje pomocí vodováhy, nebo pomocí latě. Kontroluje se svislé i vodorovné lícování! Jestliže jsou pro vnitřní nosné zdivo použity hladké YTONG tvárnice, tenkovrstvá zdící malta YTONG se nanáší i na styčné spáry. (3)

Příčky jsou svislé konstrukce, nemají nosnou funkci a rozdělují nám dispozici budovy. Nejprve se na nosném zdivu vyznačí poloha budoucí příčky podle projektové dokumentace. Spojky zdiva uchycujeme hřebíky tak, aby polovina spojky vyčnívala ven. Osazení spojek se provádí v každé druhé ložné spáře. (3)

První řadu přesných příčkových P2 - 500 zdíme na tepelněizolační základací maltu YTONG. Tloušťka malty je minimálně 20 mm. Rovinatost první řady se kontroluje vodováhou, případné nerovnosti se opraví gumovou paličkou. (3)

Musí se ponechat dilatační mezera mezi nosnou stěnou a příčkou. Šířka této mezery je minimálně 10 mm a vyplnění je pomocí minerální vlny, nebo nízkoexpanzní pěny. (3)

Další řady příčky se vyzdívají na tenkovrstvou zdící maltu YTONG. Malta se nanáší celoplošně jak na ložné spáry, tak i na styčné spáry. Pomocí minerální vlny, nebo nízkoexpanzní vlny je příčka oddělena od nosných konstrukcí a od stropní konstrukce. Mezera mezi stropem a příčkou je minimálně 20 mm (závisí na průhybu stropní konstrukce). Ukotvení příčky do stropní konstrukce je pomocí nerezových spojek ve vzdálenosti cca 1200 mm. (3)

Pro překlenutí otvoru ve zdivu se použijí nosné pórobetonové překlady, které budou mít určitou délku a šířku. Pomocí těchto překladů se vytvoří tzv. nadpraží, které musí mít minimální výšku 250 mm. V místě, kde bude překlad uložen se musí tenkovrstvá zdící malta YTONG nanést na svislou i vodorovnou styčnou plochu. (3)

Po uložení překladu se překontroluje rovinatost správné uložení daného překladu. Minimální úložná délka je stanovena podle typu překladu (200 mm nebo 250 mm). (3)

4.8. Jakost a kontrola kvality

U zděných konstrukcí se kontrola jakosti a kvality provádí ve třech fázích. Tyto fáze se nazývají vstupní, mezioperační a výstupní. Každá kontrola se musí zapsat do příslušné dokumentace.

4.8.1. Vstupní kontrola jakosti a kvality

U vstupní kontroly se kontrolují převážně předešlé stavební práce, jako jsou základové konstrukce, základová deska, hydroizolace, použitý materiál a čistota podkladu pro budoucí konstrukci. Důležitým faktorem u vstupní kontroly je kontrola podmínek pro BOZP. Po dokončení všech vstupních kontrol dochází k předání a převzetí díla, a k zápisu do stavebního deníku.

4.8.2. Mezioperační kontrola jakosti a kvality

Na základě zkušebních a kontrolních plánů provádíme mezioperační kontrolu. Mezioperační kontrola se provádí během realizace dané konstrukce. Jedná se o kontrolu teploty, použitého materiálu, rovinatosti a svislosti, kontrolu vazeb, tloušťky spár, rozměrů, založení první řady zdi a o kontrolu malty.

4.8.3. Výstupní kontrola jakosti a kvality

Výstupní kontrola se provádí po dokončení realizace dané konstrukce. Patří zde kontrola rovinnosti a svislosti stěn. Dále kontrola zda byla provedena mezioperační a vstupní kontrola a zda je vše podle projektové dokumentace.

4.9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během realizace suterénního zdiva se musí dodržovat bezpečnost práce. Pracovníci pracující ve výšce větší než 1,5 m musí být minimálně 1x ročně přeškolení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Podle konkrétních předpisů jsou dále přeškoleni pracovníci, kteří vlastní osvědčení, nebo průkaz na určitý druh práce.

Před zahájením prací musí být všichni pracovníci seznámeni s předpisy. Musí používat osobní ochranné pomůcky. Tyto pomůcky jsou ochranná přilba, pracovní oděv, ochranné brýle, pracovní rukavice, pracovní obuv s podrážkou proti propíchnutí.

Bezpečností práce se zabývá zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a dále jeho změny č. 362/2007 Sb. a č. 189/2008 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

4.10. Vliv na životní prostředí

Posuzování vlivů na životní prostředí (dále jen „proces EIA, proces SEA“) je upraveno zákonem č. 100/2001 Sb.

Zhotovitel stropní konstrukce musí doložit doklady o uložení odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb. a podle vyhlášky 381/2001 Sb.

5. Položkový rozpočet zdiva YTONG TI tvárnice Lambda YQ P2-300

Položkový rozpočet				
Stavba:	1	Diplomová práce		
Objekt:		Výchovný ústav U Jana		
Rozpočet:	1	Suterénní zdivo YTONG Lambda YQ P2 - 300		
Projektant:				
Objednatel:				
Zhotovitel: Bělan Radek, Bc.,				
Rozpis ceny:		Dodávka:	Montáž:	Celkem:
	HSV	312 279,87	104 825,37	417 105,25
	PSV	75 622,51	37 622,70	113 245,22
	MON	0,00	0,00	0,00
	Vedlejší náklady	0,00	12 728,41	12 728,41
	Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
	Celkem:	387 902,38	155 176,48	543 078,88
Rekapitulace dani:				
	Základ pro DPH	15 %		0,00 CZK
	DPH	15 %		0,00 CZK
	Základ pro DPH	21 %		543 078,88 CZK
	DPH	21 %		114 047,00 CZK
	Zaokrouhlení			0,12 CZK
Cena celkem:				657 126,00 CZK
Za objednatele:		Za zhotovitele:		
Datum:		Datum: 20. 11. 2017		
Podpis:		Podpis:		

Stavba:	1	Diplomová práce	List č.2
Objekt:		Výchovný ústav U Jana	
Rozpočet:	1	Suterénní zdivo YTONG Lambda YQ P2 - 300	

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	301 011,39	75 826,94	376 838,33
94	Lešení a stavební výtahy	HSV	11 268,48	14 892,25	26 160,73
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	14 106,18	14 106,18
711	Izolace proti vodě	PSV	75 622,51	37 622,70	113 245,21
VN	Vedlejší náklady	VN	0,00	12 728,41	12 728,41
			387 902,38	155 176,48	543 078,86

Zpracováno programem BUILDpower S

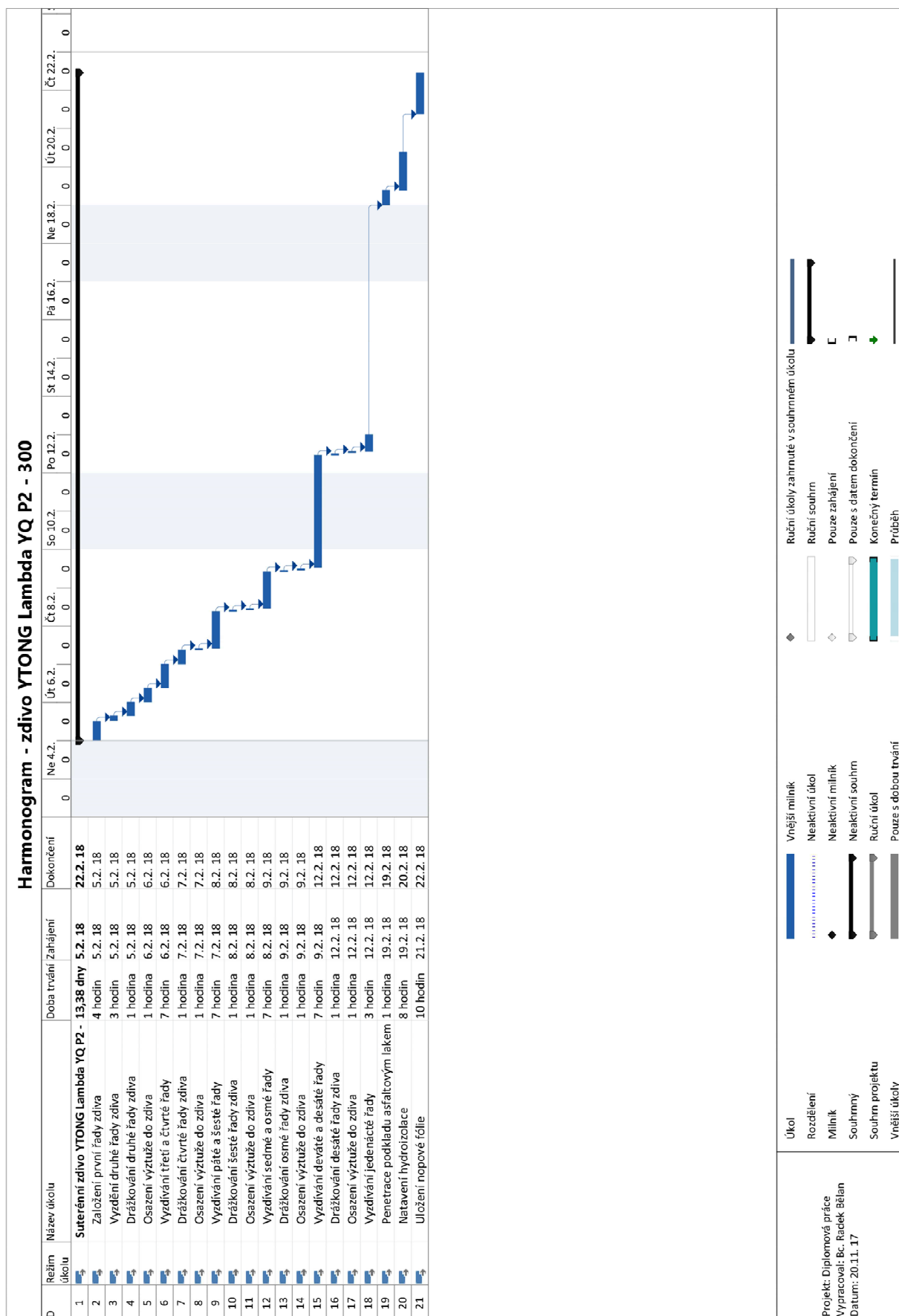
Stavba:	1	Diplomová práce	List č.3			
Objekt:		Výchovný ústav U Jana				
Rozpočet:	1	Suterénní zdivo YTONG Lambda YQ P2 - 300				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 3 Svislé a kompletní konstrukce						
1	311271184R00	Zdivo z tvámic Ytong Lambda+ PD tl. 450 mm	m2	231,11150	1 518,00	350 827,26
				Dodávka:	1 212,99	280 335,94
				Montáž:	305,01	70 491,32
Výkaz výměr:		Plocha zdiva: 32,45*2,75+5,1*2,75+6,95*2,75+31,55*2,75+12,5*2,75		243,51		
		Okna: -0,5*12		-6,00		
		Dveře: -0,8*1,97		-1,58		
		Překlady: -(1,5*0,25*12+1,3*0,25)		-4,83		
2	317121043R00	Překlad nosný porobeton, světlost otv. do 105 cm	kus	14,00000	1 033,00	14 462,00
				Dodávka:	895,13	12 531,82
				Montáž:	137,87	1 930,18
Výkaz výměr:		Nosný překlad YTONG nad okny NOP III/2/21: 7		7,00		
		Nosný překlad YTONG nad okny NOP III/3/22: 7		7,00		
3	341361221R00	Výztuž stěn a příček z betonářské oceli 10216	t	0,38280	30 170,00	11 549,08
				Dodávka:	21 273,86	8 143,63
				Montáž:	8 896,14	3 405,44
Výkaz výměr:		(Délka výztuže + přesah) * druhá řada * 5 ložných spar * hmotnost 0,4 Kg: (32,45+13,4+32,45+13,4+4)*2*5*0,4/1000		0,38		
Celkem za: 3		Svislé a kompletní konstrukce				376 838,34
Díl: 94 Lešení a stavební výtahy						
4	941955001R00	Lešení lehké pomocné, výška podlahy do 1,2 m	m2	328,24000	79,70	26 160,73
				Dodávka:	34,33	11 268,48
				Montáž:	45,37	14 892,25
Výkaz výměr:		Podlahová plocha: 328,24		328,24		
Celkem za: 94		Lešení a stavební výtahy				26 160,73
Díl: 99 Staveništní přesun hmot						
5	998011003R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 24 m	t	54,56938	258,50	14 106,18
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	258,50	14 106,18
Celkem za: 99		Staveništní přesun hmot				14 106,18
Díl: 711 Izolace proti vodě						
6	711111001RZ1	Izolace proti vlhkosti vodor. nátěr ALP za studena, 1x nátěr - včetně dodávky penetračního laku ALP	m2	183,40000	18,00	3 301,20
				Dodávka:	9,89	1 813,83
				Montáž:	8,11	1 487,37
Výkaz výměr:		Plocha HI Glastek 40 Special Mineral: 91,7*2		183,40		
7	711132311R00	Prov. izolace novovou fólií svisle, vč. uchyc.prvků	m2	192,57000	185,50	35 721,74
				Dodávka:	76,58	14 747,01
				Montáž:	108,92	20 974,72
Výkaz výměr:		Plocha novové folie DEKDREN G8: 91,7*2,1		192,57		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	1	Diplomová práce	List č.4			
Objekt:		Výchovný ústav U Jana				
Rozpočet:	1	Suterénní zdivo YTONG Lambda YQ P2 - 300				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
8	711142559RY2	Izolace proti vlhkosti svislá pásy přitavením, 1 vrstva - včetně dod. Glastek 40 special mineral	m2	183,40000	272,50	49 976,50
				Dodávka:	194,41	35 654,79
				Montáž:	78,09	14 321,71
	Výkaz výměr:	Plocha HI Glastek 40 Special Mineral: 91,7*2		183,40		
9	28323110R	Fólie nopová DEKDREN G8 tl. 0,6 mm š. 2000 mm	m2	211,82700	110,50	23 406,88
				Dodávka:	110,50	23 406,88
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Plocha nopové folie DEKDREN G8 + ztratiné: 91,7*2,1*1,1		211,83		
10	998711101R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 6 m	t	1,09948	763,00	838,90
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	763,00	838,90
Celkem za: 711		Izolace proti vodě				113 245,22
Díl: VN		Vedlejší náklady				
11	005121 R	Zařízení staveniště	Soubor	1,00000	12 728,41	12 728,41
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	12 728,41	12 728,41
	Popis:	Veškeré náklady spojené s vybudováním, provozem a odstraněním zařízení staveniště.				
Celkem za: VN		Vedlejší náklady				12 728,41

Zpracováno programem BUILDpower S

6. Harmonogram postupu prací zdiva YTONG TI tvárnice Lambda YQ P2-300



7. Tepelně technické posouzení zdiva YTONG TI tvárnice

Lambda YQ P2-300

Dle ČSN 73 0540 (2011)

7.1. Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

7.1.1. Název konstrukce: Obvodová suterénní stěna YTONG Lambda YQ P2 - 300

Vstupní data

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba obvodové suterénní stěny Ytong Lambda YQ P2 - 300

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Ratio Slim	0,003	0,600	8,0
2	Ytong Lambda YQ P2-300	0,450	0,098	7,0
3	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	50000,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0

Výpočet teplotního faktoru (ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,868$

Výpočet součinitele prostupu tepla (ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

8. Stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva - varianta CSB - Bednicí tvárnice 40

8.1. Obecné informace

Jedná se o objekt výchovného zařízení, které je navrženo do tvaru písmene L. Výchovné zařízení je rozděleno na část A, část B a část C. Část A je jednopodlažní, část B je čtyřpodlažní (čtyři nadzemní podlaží) a část C je také čtyřpodlažní (jedno podzemní podlaží a tři nadzemní). Všechny části objektu jsou zastřešeny pomocí ploché střechy. Terén okolo objektu je převážně rovinný s postupným klesáním k západní straně. Obvodové nosné zdivo je tvořeno tepelněizolačními tvárnicemi Lambda YQ P2 - 300. Barevné řešení musí být navrženo tak, aby neovlivňovalo začlenění do okolí. Návrh provede stavebník.

8.1.1. Identifikační údaje o stavbě

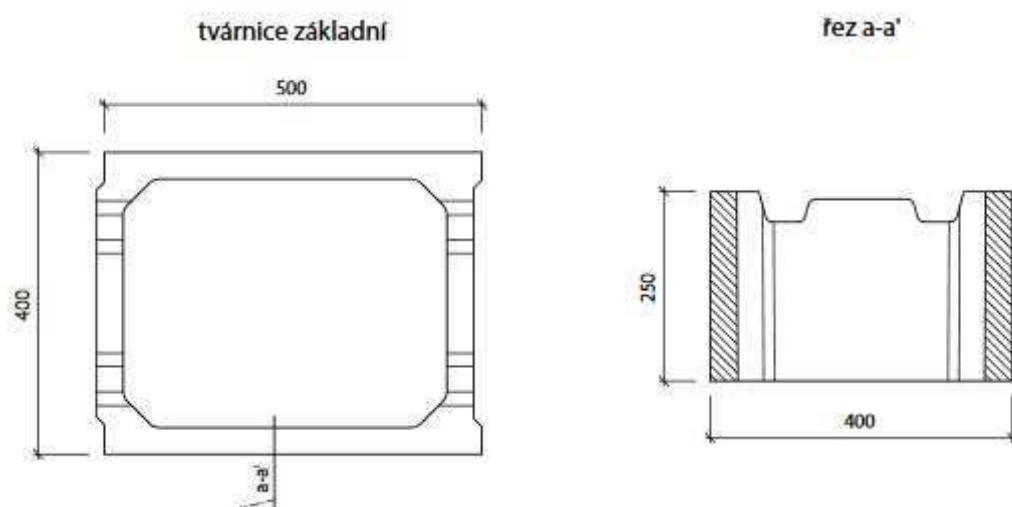
Název stavby:	Výchovný ústav
Umístění stavby:	Ostrava - Petřkovice
Katastrální území:	Petřkovice u Ostravy
Kraj:	Moravskoslezský
Charakter stavby:	Novostavba

8.2. Materiál, doprava, skladování

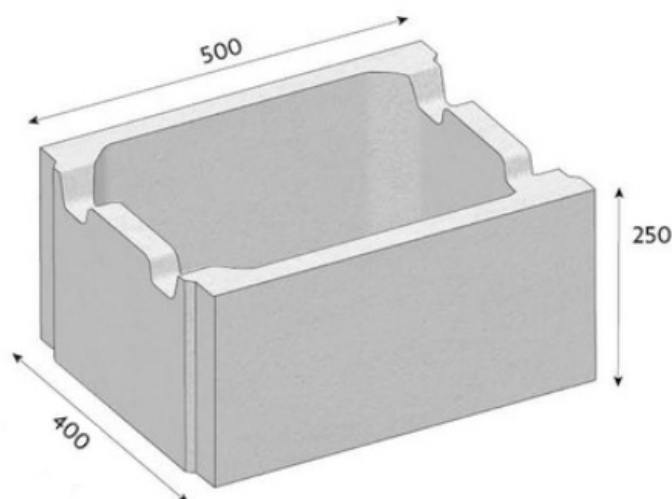
8.2.1. CSB - Bednicí tvárnice 40

Obvodové suterénní zdivo, zhotovené z tepelněizolačních tvárnic YTONG Lambda YQ P2 - 300 budeme porovnávat s CSB Bednicí tvárnici 40. Jedná se o dutinové tvárnice vyrobené z vibrolisovaného vysokopevnostního betonu, které jsou určeny pro realizaci vyztužených a nevyztužených nosných či nenosných suterénních stěn. Povrch tvárnic je hladký s maximální velikosti zrn 2 mm. Rozměry 400 x 250 x 500 mm. Hmotnost jedné tvárnice je 35,2 kg/ks, spotřeba betonu na jednu tvárnici je 0,0347 ks [m³], množství tvárnic na paletě je 25 ks/paleta respektive 3,75 m²/paleta. (11)

CSB tvárnice mají skvělé mechanicko - fyzikální vlastnosti jako je pevnost v tlaku, mrazuvzdornost, požární odolnost, optimální drsnost povrchu, vysokou estetickou hodnotu, vysokou přesnost, minimální nasákavost. (11)



Obrázek 8 - Skladebné rozměry CSB - Bednicí tvárnice 40 (12)



Obrázek 9 - Axonometrický pohled CSB - Bednicí tvárnice 40 (12)

CSB tvárnice budou na dané místo dopravovány vozem Mercedes Atego doplněným hydraulickou rukou. Plocha automobilu musí být zbavená jakýchkoliv nečistot a musí být rovná. Paletu s tvárnicemi ukládáme na předem připravenou rovnou plochu. V případě skladování tvárnic na stavbě je zakázáno ukládat palety s tvárnicemi na sebe, pouze vedle sebe v jedné vrstvě! (11)

8.2.2. Betonová směs

Pro vybetonování CSB bednicích tvárnic bude použit beton třídy C16/20 s charakteristickou válcovou pevností $f_{ck,cyl} = 16 \text{ N/mm}^2$ a charakteristickou krychelnou pevností $f_{ck,cube} = 20 \text{ N/mm}^2$. Spotřeba betonové směsi bude $0,0347 \text{ m}^3$ na jeden kus CSB tvárnice.

8.2.3. Výztuž

Ztracené bednění, které bude zhotoveno z CSB bednicích tvarovek 40 bude vyztuženo betonářskou výztuží. Bude se jednat o ocelové tyče průměru 12 mm a délky 6 m. Hmotnost ocelové tyče je 0,89 kg/m. Výztuž se bude ukládat na tvarovky, které jsou pro toto uzpůsobeny. (13)

Na staveništi musíme zajistit zastřešený sklad, který bude mít pevnou a odvodněnou podlahu. U výztuže nesmí dojít během skladování k deformaci. (13)

8.2.4. Isover EPS Perimetr 50

Tepelná izolace CSB zdiva a ochrana hydroizolace bude řešena pomocí desek z pěnového polystyrénu (EPS Perimetr). Rozměr desky bude 1 250 x 500 mm a tloušťka 50 mm. Součinitel tepelné vodivosti je $0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$ a tepelný odpor $R_u = 1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$. (14)

8.3. Pracovní podmínky, připravenost

Zdivo se bude provádět za světla, tudíž energie na osvětlení je nulová. Staveniště je napojeno na kanalizační síť a přes vodoměr na veřejnou vodovodní síť.

Na staveništi jsou vybudovány umývárny, šatny, hygienické zařízení a sklady pro materiál. Vnitrostaveništní komunikace je tvořena z železobetonových panelů a hlavní vjezd je u ulice 16. dubna.

Před realizací suterénního zdiva musíme zajistit, že staveniště je důkladně vyčištěno a vyklizeno. Musí být dokončeny základové pásy společně se základovou deskou. U základové desky provedeme kontrolu rovinatosti, popřípadě její zarovnání. Dále musí být nataveny hydroizolační pásy pod budoucím zdivem.

Za nepříznivého počasí (silný vítr, bouřka, sněžení), musí být zdění přerušeno. Venkovní teplota bude měřena 2x denně a poté se provede záznam do SD. Pro betonáž, bez použití speciálních přísad, musí být venkovní teplota nad +5 °C.

8.4. Převzetí staveniště

Stavbyvedoucí, nebo pověřený pracovník zkontroluje připravenost staveniště. Kontroluje se vodorovnost a svislost základové desky a základových pásů. Dále správné provedení hydroizolace pod budoucím zdivem. Hydroizolace nesmí být poškozena, musí být pevně spojena se základovou konstrukcí a její minimální přesahy jsou 100 mm přes sebe a 150 mm musí přesahovat budoucí zdivo.

Staveniště nesmí být nijak znečištěno, nebo poškozeno.

Po sepsání protokolu o převzetí staveniště se provede záznam do SD.

8.5. Personální obsazení

Na provádění suterénního zdiva z CSB - Bednicích tvárnic 40 bude dohlížet stavbyvedoucí.

8.5.1. Složení pracovní čety:

- 2 vedoucí čety,
- 3 dělníků,
- 3 pomocných dělníků,

Vedoucí čety

Řídí dopravu materiálů jako jsou tvárnice ztraceného bednění, překlady, výztuž a malta. Zadává práci dělníkům, nebo pomocným dělníkům a hlídá zda se dodržují zásady BOZP.

Dělník

Jeho prací je ukládání bednicích tvárnic, výztuže, překladů a správné nanášení malty.

Pomocný dělník

Zajišťuje přísun bednicích tvárnic, výztuže, překladů a malty. Vypomáhá dělníkům.

8.6. Stroje a pomůcky

8.6.1. Osobní ochranné pomůcky pracovníků

- Helma,
- Ochranné rukavice,
- Ochranné brýle,
- Pracovní boty,
- Pracovní oděv.

8.6.2. Osazení bednicích tvárnic a překladů

- Gumová palička,
- Zednická naběračka,
- Vodováha,
- Zednická lžíce,
- Olovnice,
- Kladívko,
- Metr,
- Zednická šňůra,
- Plochý sekáč,
- Úhlová bruska,
- Diamantová pila,
- Nivelační přístroj,
- Ponorný vibrátor.

8.6.3. Osazení výztuže

- Spirálový vazač
- Kleště
- Metr



Obrázek 10 - Spirálový vazač (19)



Obrázek 11 - Ponorný vibrátor (20)



Obrázek 12 - Plochý sekáč (21)



Obrázek 13 - Úhlová bruska (22)

8.7. Pracovní postup

Pro založení první řady bednicích tvarovek se musí zkontrolovat, zda je podklad očištěn a bez poškození. Podle projektové dokumentace se vyznačí poloha budoucích stěn a podle nivelačního přístroje se určí nejvyšší bod. První řada bednicích tvarovek se zakládá na cementovou maltu. Začíná se osazením okrajových tvárnic a napnutím zednické šňůry. Poté se podle zednické šňůry osazují další tvárnice. Tvárnice musí být ve stejné výšce a pomocí vodováhy, nebo nivelačního přístroje kontrolujeme rovinatost.

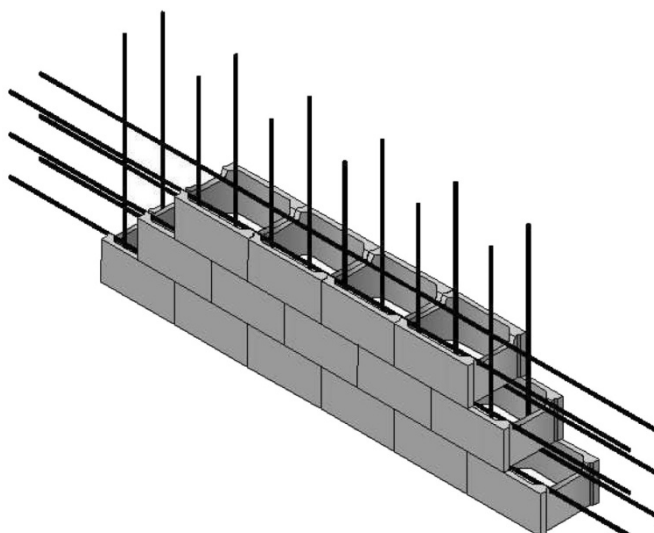
Před osazením dalších řad bednicích tvarovek se navrtají díry do základové konstrukce, pro ukotvení svislé výztuže.

Další vrstvy se kladou na sucho na tzv. pero drážka. Nesmí se zapomenout na vložení vodorovné i svislé ocelové výztuže (ocelová výztuž o průměru 12 mm). Vodorovná výztuž se klade do ložné spáry a její přesah přes sebe je minimálně 50 x R (průměr prutu), což je 600 mm. V rozích stěn se používá výztuž ve tvaru L s délkou 1400 mm.

Po docílení výšky 1 m (čtyř řad bednicích tvárnic), přichází na řadu vybetonování těchto tvárnic a technologická přestávka 2 dny.

Po technologické přestávce se navazuje další svislá výztuž. Minimální přesah svislé výztuže přes sebe je stejný jako u vodorovné výztuže, tudíž 50 x R, neboli 600 mm. Po navázání veškeré svislé výztuže se osazují další bednicí tvárnice do výšky 1 m. Opět nesmíme zapomenout na vodorovnou výztuž v každé ložné spáře. Poté přichází vybetonování druhého metru výšky zdiva a technologická přestávka 2 dny.

Analogickým způsobem se provede zdivo až do výšky 2,75 m



Obrázek 14 - Uložení výztuže do ztraceného bednění (23)

Během betonování bednicích tvárnic se používá ponorný vibrátor k docílení správné hustoty betonové směsi. Pomocí záměsové vody vytvářející se na povrchu sledujeme míru zhutnění. Beton se hutní aby došlo k vyplnění veškerých dutin ve ztraceném bednění a aby výztuž byla dostatečně kryta.

Vazba bednicích tvárnic se musí dodržovat v každé řadě a nesmí dojít k tomu, že budou dvě svislé spáry nad sebou. Ke spojení obvodové nosné stěny s vnitřními nosnými a nenosnými stěnami se použijí stěnové kotvy.

Na dokončenou stěnu se klade daný strop dle PD a provádí se železobetonové věnce.

8.8. Jakost a kontrola kvality

U stěn prováděných z bednicích tvárnic se kontrola jakosti a kvality provádí ve třech fázích. Tyto fáze se nazývají vstupní, mezioperační a výstupní. Každá kontrola se musí zapsat do příslušné dokumentace.

8.8.1. Vstupní kontrola jakosti a kvality

U vstupní kontroly se kontrolují převážně předešlé stavební práce, jako jsou základové konstrukce, základová deska, hydroizolace, použitý materiál a čistota podkladu pro budoucí konstrukci. Důležitým faktorem u vstupní kontroly je kontrola podmínek pro BOZP. Po dokončení všech vstupních kontrol dochází k předání a převzetí díla, a k zápisu do stavebního deníku.

8.8.2. Mezioperační kontrola jakosti a kvality

Na základě zkušebních a kontrolních plánů provádíme mezioperační kontrolu. Mezioperační kontrola se provádí během realizace dané konstrukce. Jedná se o kontrolu teploty, použitého materiálu, rovinatosti a svislosti, kontrolu vazeb, tloušťky spár, rozměrů, založení první řady zdi a o kontrolu malty.

8.8.3. Výstupní kontrola jakosti a kvality

Výstupní kontrola se provádí po dokončení realizace dané konstrukce. Patří zde kontrola rovinnosti a svislosti stěn (± 1 mm na 2 m). Dále kontrola zda byla provedena mezioperační a vstupní kontrola a zda je vše podle projektové dokumentace.

8.9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během realizace suterénního zdiva se musí dodržovat bezpečnost práce. Pracovníci pracující ve výšce větší než 1,5 m musí být minimálně 1x ročně přeškolení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Podle konkrétních předpisů jsou dále přeškoleni pracovníci, kteří vlastní osvědčení, nebo průkaz na určitý druh práce.

Před zahájením prací musí být všichni pracovníci seznámeni s předpisy. Musí používat osobní ochranné pomůcky. Tyto pomůcky jsou ochranná přilba, pracovní oděv, ochranné brýle, pracovní rukavice, pracovní obuv s podrážkou proti propíchnutí.

Bezpečností práce se zabývá zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a dále jeho změny č. 362/2007 Sb. a č. 189/2008 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

8.10. Vliv na životní prostředí

Posuzování vlivů na životní prostředí (dále jen „proces EIA, proces SEA“) je upraveno zákonem č. 100/2001 Sb.

Zhotovitel stropní konstrukce musí doložit doklady o uložení odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb. a podle vyhlášky 381/2001 Sb.

9. Položkový rozpočet CSB - Bednicí tvárnice 40

Položkový rozpočet				
Stavba:	2	Diplomová práce		
Objekt:		Výchovný ústav U Jana		
Rozpočet:	2	Suterénní zdivo CSB - Bednici tvárnice 40		
Projektant:				
Objednatel:				
Zhotovitel: Bělan Radek, Bc.,				
Rozpis ceny:		Dodávka:	Montáž:	Celkem:
	HSV	409 066,57	232 758,94	641 825,51
	PSV	17 827,40	7 585,62	25 413,02
	MON	0,00	0,00	0,00
	Vedlejší náklady	0,00	16 013,72	16 013,72
	Ostatní náklady	0,00	0,00	0,00
	Celkem:	426 893,97	256 358,28	683 252,25
Rekapitulace dani:				
	Základ pro DPH	15 %		0,00 CZK
	DPH	15 %		0,00 CZK
	Základ pro DPH	21 %		683 252,25 CZK
	DPH	21 %		143 483,00 CZK
	Zaokrouhlení			-0,25 CZK
Cena celkem:				826 735,00 CZK
Za objednatele:		Za zhotovitele:		
Datum:		Datum: 20. 11. 2017		
Podpis:		Podpis:		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	2	Diplomová práce	List č.2
Objekt:		Výchovný ústav U Jana	
Rozpočet:	2	Suterénní zdivo CSB - Bednicí tvárnice 40	

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	362 171,68	126 165,08	488 336,76
62	Úpravy povrchů vnější	HSV	35 626,41	35 390,48	71 016,89
94	Lešení a stavební výtahy	HSV	11 268,48	14 892,25	26 160,73
99	Staveništní přesun hmot	HSV	0,00	56 311,13	56 311,13
711	Izolace proti vodě	PSV	17 827,40	7 585,62	25 413,02
VN	Vedlejší náklady	VN	0,00	16 013,72	16 013,72
			426 893,97	256 358,28	683 252,25

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	2	Diplomová práce	List č.3			
Objekt:		Výchovný ústav U Jana				
Rozpočet:	2	Suterenní zdivo CSB - Bednicí tvárnice 40				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 3		Svislé a kompletní konstrukce				
1	311112140RT2	Stěna z tvárnice ztraceného bednění, tl. 40 cm, zalití tvárnice betonem C 16/20	m2	235,93650	1 477,00	348 478,21
				Dodávka:	1 119,22	264 064,85
				Montáž:	357,78	84 413,36
	Výkaz výměr:	Plocha zdiva: 32,45*2,75+5,1*2,75+6,95*2,75+12,5*2,75+31,55*2,75		243,51		
		Okna: -(0,5*6*2)		-6,00		
		Dveře: -(0,8*1,97)		-1,58		
2	341361721R00	Výztuž stěn a příček z oceli 10425 (BSt 500 S)	t	4,69324	29 800,00	139 858,55
				Dodávka:	20 903,86	98 106,83
				Montáž:	8 896,14	41 751,72
	Výkaz výměr:	Délka vodorovné výztuže + přesah * dvě řady * deset ložných spar * hmotnost: (91,7+27)*2*10*0,89/1000		2,11		
		Délka svislé výztuže + přesah * dvě řady * množství řad * hmotnost: (1+1+0,75+0,6+0,6)*2*367*0,89/1000		2,58		
Celkem za: 3		Svislé a kompletní konstrukce				488 336,76
Díl: 62		Úpravy povrchů vnější				
3	622390110R00	Montáž izolace suterénu polystyren, bez PÚ	m2	235,93650	150,00	35 390,48
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	150,00	35 390,48
	Popis:	Nanesení lepícího tmelu na izolační desky, nalepení desek, zajištění talířovými hmoždinkami (6 ks/m2). Bez povrchové úpravy. Bez dodávky materiálu.				
	Výkaz výměr:	Plocha tepelné izolace: 32,45*2,75+5,1*2,75+6,95*2,75+12,5*2,75+31,55*2,75		243,51		
		Okna: -0,5*6*2		-6,00		
		Dveře: -0,8*1,97		-1,58		
4	28376377.AR	Deska polystyrén EPS PERIMETR 50 1250x600x 50 mm	m2	235,93650	151,00	35 626,41
				Dodávka:	151,00	35 626,41
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Plocha tepelné izolace: 32,45*2,75+5,1*2,75+6,95*2,75+12,5*2,75+31,55*2,75		243,51		
		Okna: -0,5*6*2		-6,00		
		Dveře: -0,8*1,97		-1,58		
Celkem za: 62		Úpravy povrchů vnější				71 016,89
Díl: 94		Lešení a stavební výtahy				
5	941955001R00	Lešení lehké pomocné, výška podlahy do 1,2 m	m2	328,24000	79,70	26 160,73
				Dodávka:	34,33	11 268,48
				Montáž:	45,37	14 892,25
	Výkaz výměr:	Podlahová plocha: 328,24		328,24		
Celkem za: 94		Lešení a stavební výtahy				26 160,73
Díl: 99		Staveništní přesun hmot				
6	998011003R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 24 m	t	217,83801	258,50	56 311,13
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	258,50	56 311,13
Celkem za: 99		Staveništní přesun hmot				56 311,13

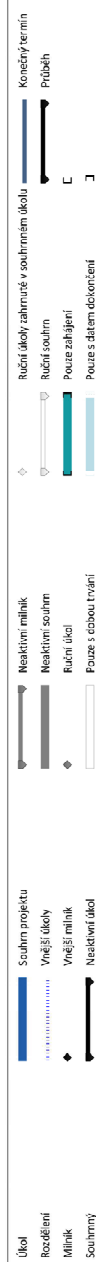
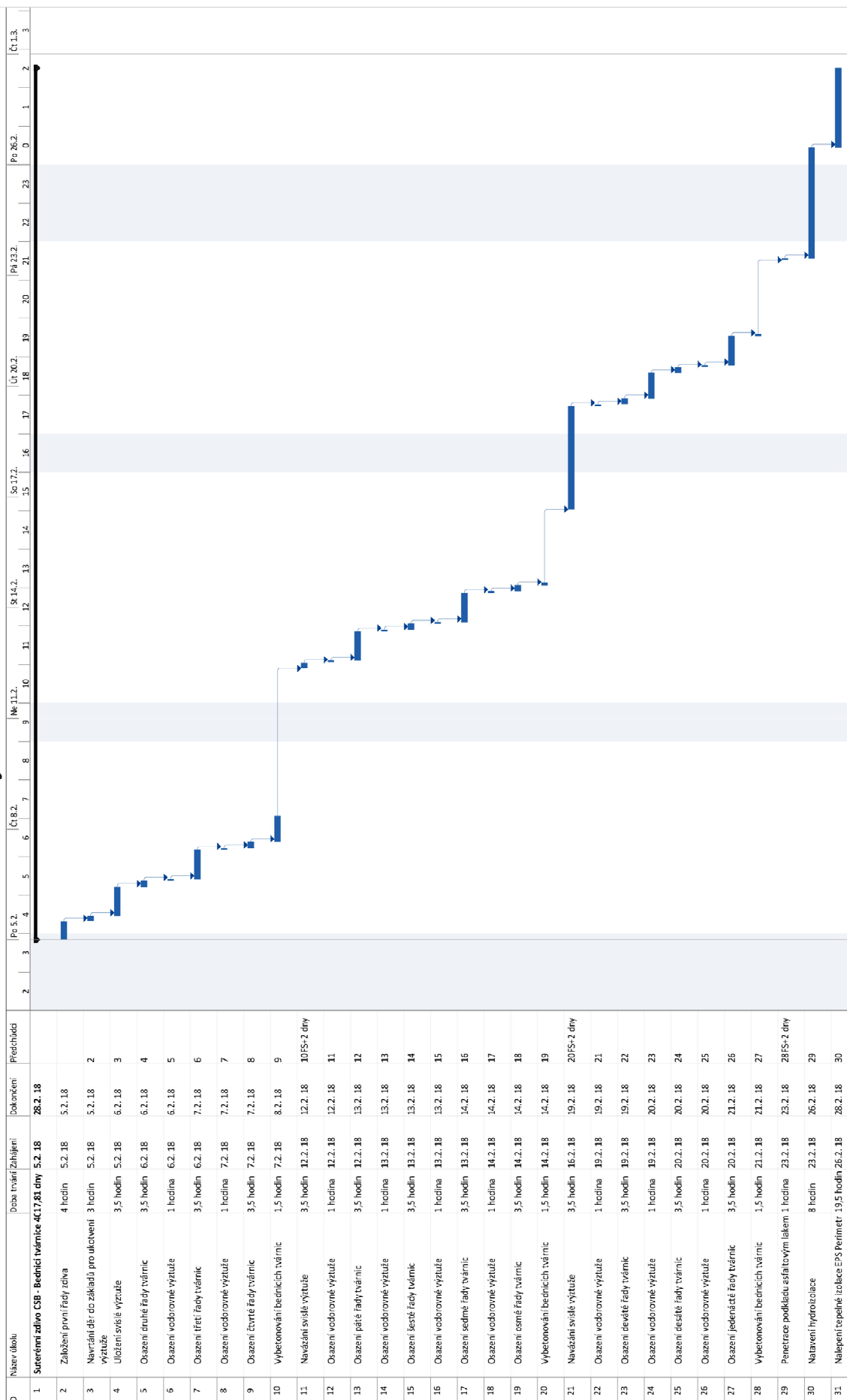
Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	2	Diplomová práce	List č.4			
Objekt:		Výchovný ústav U Jana				
Rozpočet:	2	Suterenní zdivo CSB - Bednicí tvárnice 40				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 711		Izolace proti vodě				
7	711142559RY2	Izolace proti vlhkosti svislá pásy přitavením, 1 vrstva - včetně dod. Glastek 40 special mineral	m2	91,70000	272,50	24 988,25
				Dodávka:	194,41	17 827,40
				Montáž:	78,09	7 160,85
	Výkaz výměr:	Plocha HI Glastek 40 Special Mineral: 32,45+13,4+32,45+13,4		91,70		
8	998711103R00	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 60 m	t	0,49335	861,00	424,77
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	861,00	424,77
Celkem za: 711		Izolace proti vodě				25 413,02
Díl: VN		Vedlejší náklady				
9	005121 R	Zařízení staveniště	Soubor	1,00000	16 013,72	16 013,72
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	16 013,72	16 013,72
	Popis:	Veškeré náklady spojené s vybudováním, provozem a odstraněním zařízení staveniště.				
Celkem za: VN		Vedlejší náklady				16 013,72

Zpracováno programem BUILDpower S

10. Harmonogram postupu prací CSB - Bednící tvárnice 40

Harmonogram - CSB - Bedniční tvárnice 40



Projekt: Diplomová práce
 Vypracoval: Bc. Radek Bilan
 Datum: 20.11.17

11. Tepelně technické posouzení zdiva CSB - Bednící tvárnice 40

Dle ČSN 73 0540 (2011)

11.1. Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

11.1.1. Název konstrukce: Obvodová suterénní stěna CSB - Bednicí tvárnice 40

Vstupní data

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba obvodové suterénní stěny Ytong Lambda YQ P2 - 300

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Ratio Slim	0,003	0,600	8,0
2	CSB - Bednicí tvárnice 40	0,400	1,230	17,0
3	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	50000,0
4	Isover EPS Perimetr 50	0,050	0,042	20,0

Výpočet teplotního faktoru (ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,810$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,863$

Výpočet součinitele prostupu tepla (ČSN 730540-2)

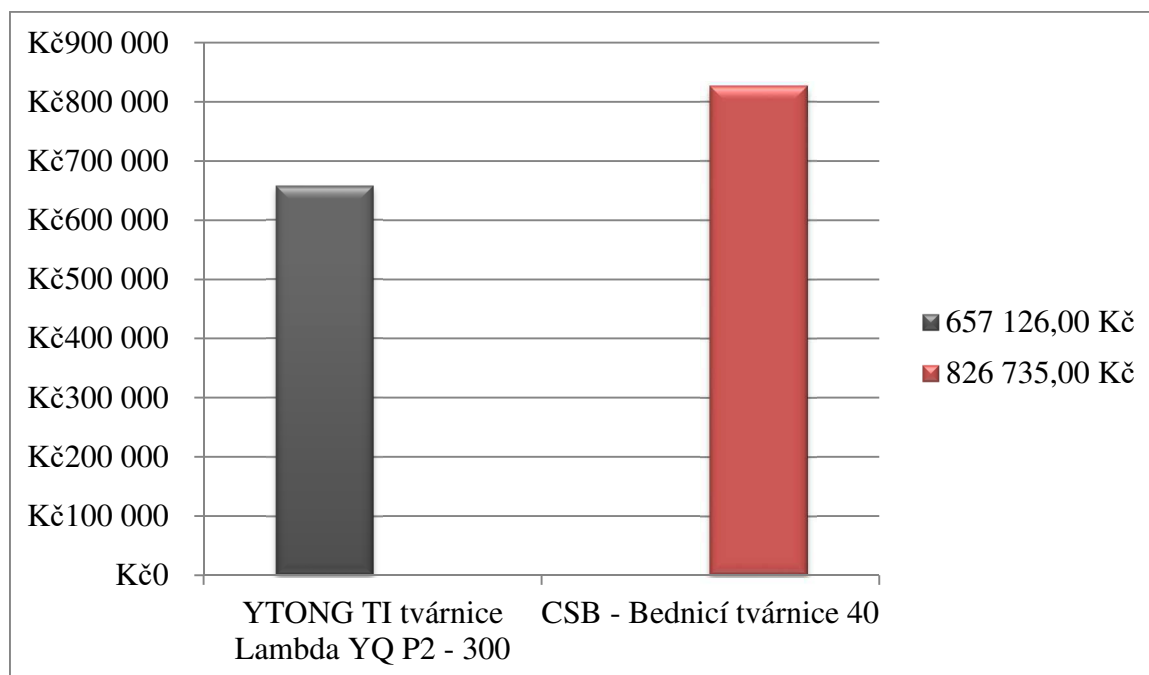
Požadavek: $U_{N} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

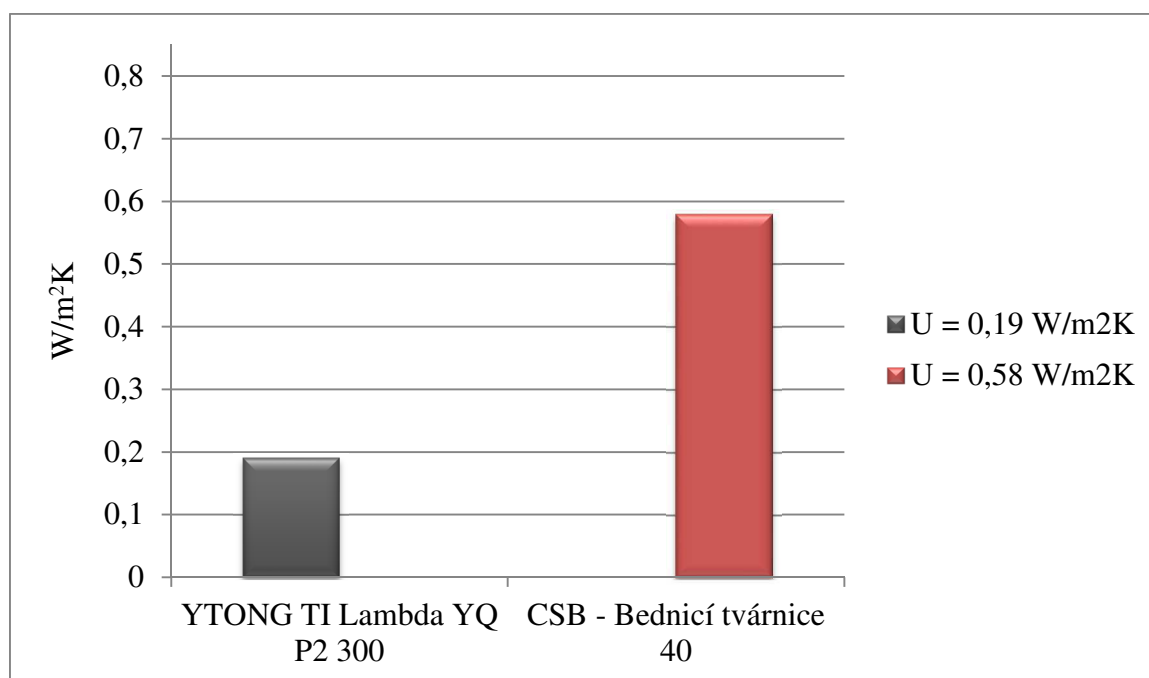
12. Porovnání variant suterénního zdiva

12.1. Cenové porovnání

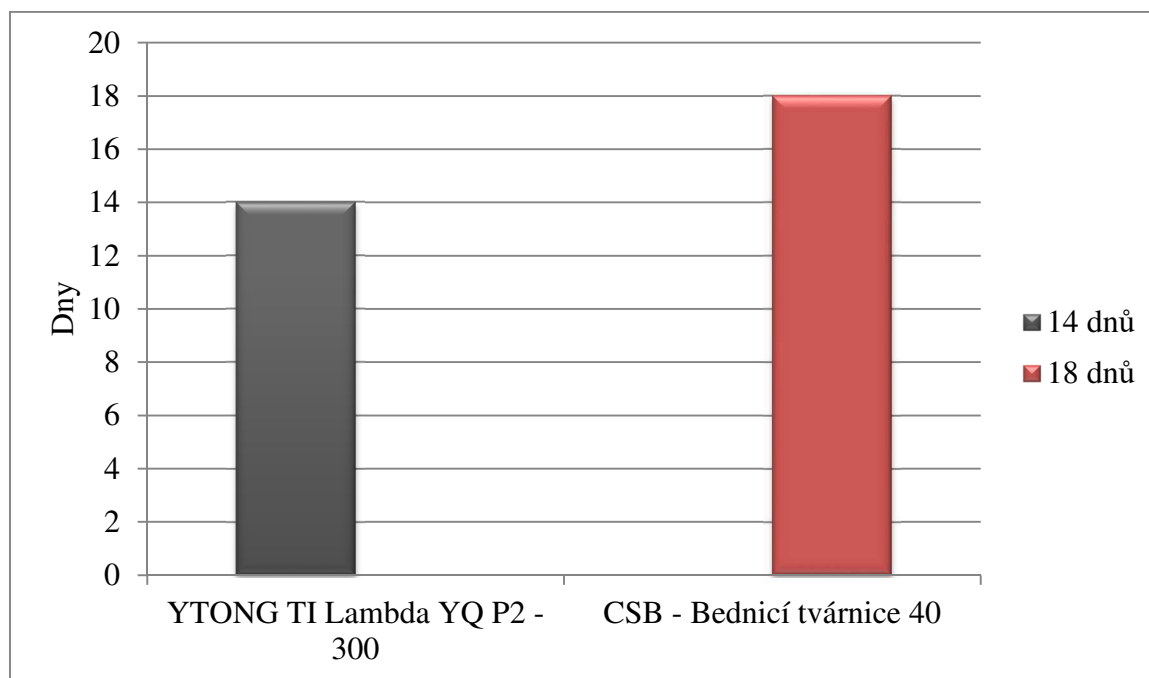


12.2. Tepelně - technické porovnání

12.2.1. Požadavek součinitele prostupu tepla $U, N = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$



12.3. Časové porovnání realizace



13. Výpočet kubatury zemních prací s nasazením mechanismů

13.1. Výpočet kubatury

Ornice 200 mm, ozn. 1, 3:

$$S_o = 19,5 * 84 * 0,2 + 6,1 * 11 * 0,2 = 341,02 \text{ m}^3$$

Výkop ozn. 1:

$$S_{1a} = 16 * 31,3 * 1,75 + 3,55 * 10,45 * 1,75 + 1,3 * 6,8 * 1,75 = 956,79 \text{ m}^3$$

$$S_{1b} = 1,75 * 1,75 * 336,2 / 2 = 514,8 \text{ m}^3$$

$$S_1 = S_{2a} + S_{2b} = 1534 + 308,425 = 1471,57 \text{ m}^3$$

Základy ozn. 2:

$$S_{2a} = 33,87 * 1,05 * 0,6 = 21,34 \text{ m}^3$$

$$S_{2b} = 8,45 * 1,05 * 0,6 = 5,32 \text{ m}^3$$

$$S_{2c} = 4,6 * 1,05 * 0,6 = 2,9 \text{ m}^3$$

$$S_{2d} = 6,35 * 1,05 * 0,6 = 4 \text{ m}^3$$

$$S_{2e} = 27,55 * 0,9 * 0,6 * 2 = 14,88 \text{ m}^3$$

$$S_{2f} = 4,5 * 1,2 * 0,6 * 2 = 3,24 \text{ m}^3$$

$$S_{2g} = 1,1 * 1,2 * 0,6 = 0,79 \text{ m}^3$$

$$S_{2h} = 5,55 * 0,6 * 1,05 = 3,5 \text{ m}^3$$

$$S_2 = S_{2a} + S_{2b} + S_{2c} + S_{2d} + S_{2e} + S_{2f} + S_{2g} + S_{2h} = 21,34 + 5,32 + 2,9 + 4 + 14,88 + 3,24 + 0,79 + 3,5 = 55,97 \text{ m}^3$$

Základy ozn. 4:

$$S_{4a} = 46,1 * 1,05 * 0,6 = 29,05 \text{ m}^3$$

$$S_{4b} = 38,7 * 1,05 * 0,6 = 24,38 \text{ m}^3$$

$$S_{4c} = 7,6 * 1,05 * 0,6 = 4,79 \text{ m}^3$$

$$S_{4d} = 8,5 * 1,05 * 0,6 = 5,36 \text{ m}^3$$

$$S_{4e} = 6,4 * 0,9 * 0,6 * 2 = 6,91 \text{ m}^3$$

$$S_{4f} = 4,5 * 1,25 * 0,6 * 2 = 6,75 \text{ m}^3$$

$$S_{4g} = 1,1 * 1,25 * 0,6 = 0,83 \text{ m}^3$$

$$S_{4h} = 43,7 * 0,6 * 0,9 = 23,6 \text{ m}^3$$

$$S_{4ch} = 40,6 * 0,6 * 0,9 = 21,92 \text{ m}^3$$

$$S_{4i} = 6,5 * 0,6 * 0,9 = 3,51 \text{ m}^3$$

$$S_{4j} = 43,7 * 0,6 * 0,9 = 23,6 \text{ m}^3$$

$$S_4 = S_{4a} + S_{4b} + S_{4c} + S_{4d} + S_{4e} + S_{4f} + S_{4g} + S_{4h} + S_{4ch} + S_{4i} + S_{4j} = 29,05 + 24,38 + 4,79 + 5,36 + 6,91 + 6,75 + 0,83 + 23,6 + 21,92 + 3,51 + 23,6 = 150,7 \text{ m}^3$$

Celkové množství zeminy:

$$S = S_0 + S_1 + S_2 + S_4 = 341,02 + 1471,57 + 55,97 + 150,7 = \underline{2019,26 \text{ m}^3}$$

13.2. Nasazené mechanismy

13.2.1. Navržené mechanismy

- Kolové rypadlo KOMATSU PW 160
- Rypadlonakladač JCB 3CX
- 2 x souprava TATRA 815 6x6 (objem korby 8 m³) + 1x sklápěcí přívěs (objem korby 10 m³)

13.2.2. Rozdělení zeminy

Celkem bude odvezeno na mimostaveništní skládku 1519,26 m³. $1519,26/(8+10) = 85 \Rightarrow$ Celkem 85x odveze zeminu souprava Tatra + přívěs (Tatra 43x + přívěs 42x). Zemina bude těžena pomocí kolového rypadla KOMATSU PW 160.

Celkem bude uloženo 500 m³ zeminy na staveništní skládce. Bude se jednat o zeminu získanou sejmutím ornice (341 m³) a z výkopu ozn. 1 (159 m³). Vnitrostaveništní přeprava zeminy bude zajištěna pomocí nákladního automobilu Tatra 815 6x6 a Rypadla – nakladače JCB 3CX.

14. Závěr

Cílem diplomové práce byla projektová dokumentace výchovného ústavu pro provádění stavby a stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva. Porovnáno bylo zdivo z tepelněizolačních tvárnic YTONG Lambda YQ P2-300 a zdivo ze ztraceného bednění CSB - 40.

První část diplomové práce se skládá, z vypracované průvodní a technické zprávy výchovného ústavu pro provádění stavby. Technická zpráva a průvodní zpráva jsou vypracované dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. Ve druhé části diplomové práce, je řešeno tepelně - technické posouzení pro konstrukce, které tvoří obálku budovy výchovného ústavu. Výpočty a vyhodnocení byly provedeny v programu Teplo 2011. Ve třetí části diplomové práce, je vypracováno stavebně technologické porovnání variant suterénního zdiva, společně s tepelně - technickým posouzením, položkovým rozpočtem a časovým plánem ve formě řádkového diagramu, pro realizaci těchto konstrukcí.

Objekt výchovného ústavu byl nakonec navržen z tepelněizolačních tvárnic YTONG Lambda YQ P2 300, jelikož tento druh suterénního zdiva vyjde z cenového, časového a tepelně technického hlediska výhodněji, než suterénní zdivo CSB - Bednicí tvárnice 40.

15. Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Ing. Filipu Čmielovi, Ph.D. za ochotu, trpělivost, odborné vedení a cenné rady, kterými přispěl k vypracování této práce.

16. Seznam použité literatury, norem a předpisů

16.1. Seznam použité literatury

1. **Xella CZ, s.r.o.** Tepelněizolační tvárnice Lambda YQ. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <http://www.ytong.cz/cs/docs/tepelneizolacni-tvarnice-lambda-YQ.pdf>.
2. **Xella CZ, s.r.o.** Ytong Lambda YQ. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <http://stavba.tzb-info.cz/docu/clanky/0144/014424o3.jpg>.
3. **Xella CZ, s.r.o.** Stavební postup Ytong. [Online] duben 2017. [Citace: 20. listopad 2017.] <http://www.ytong.cz/cs/docs/pracovni-postupy-www-09.pdf>.
4. **Xella CZ, s.r.o.** Zakládací malta tepelněizolační. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <http://www.ytong.cz/cs/docs/ytong-zakladaci-tepelne-izolujici-malta.pdf>.
5. **Xella CZ, s.r.o.** Zdicí malta. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <http://www.ytong.cz/cs/docs/ytong-zdici-malta.pdf>.
6. **Xella CZ, s.r.o.** Pilířové tvárnice. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <http://www.ytong.cz/cs/docs/Ytong-pilirove-tvarnice.pdf>.
7. **Xella CZ, s.r.o.** Nosné překlady. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <http://www.ytong.cz/cs/docs/ytong-nosne-preklady.pdf>.
8. **Xella CZ, s.r.o.** Nosný překlad Ytong. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <https://www.stavebninyokolo.cz/runtime/cache/files/lightbox/Plochy-preklad-Ytong-P4-4-600-PSF-IV-1500.jpg>.
9. **DEK a.s.** Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <https://www.dek.cz/produkty/detail/1010151880-glastek-40-special-mineral-role-7-5m2>.

10. **DEK a.s.** DEKDREN G8 profilovaná (nopová) fólie s nakaširovanou textilií. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <https://www.dek.cz/produkty/detail/2640225060-dekdren-g8-prof-folie-s-textilii-s-2m-40m2-bal>.
11. **CS-BETON s.r.o.** ES01 CSB - Bednicí tvárnice. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] https://www.csbeton.cz/file/edee/eshop/csbeton/pdf/technicky_list/technicky-list-csb-bednici-tvarnice.pdf.
12. **CS-BETON s.r.o.** CSB - Bednicí tvárnice 40. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] https://www.csbeton.cz/file/edee/eshop/csbeton/pdf/technicky_list/technicky-list-csb-bednici-tvarnice.pdf.
13. **DEK a.s.** Betonářská výztuž ocelová tyč průměr 12 mm délka 6 m. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] <https://www.dek.cz/produkty/detail/4400992003-tyc-betonarska-12?lm=6189>.
14. **Divize ISOVER, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.** Isover EPS Perimetr. [Online] 2017. [Citace: 20. listopad 2017.] <http://www.isover.cz/produkty/isover-eps-perimetr>.
15. **Xella CZ, s.r.o.** Drážkovač. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] http://eshop.ytong.cz/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/0/0/002_skrabka.png.
16. **Xella CZ, s.r.o.** Brusné hladítko. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] http://eshop.ytong.cz/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/0/1/011_hladitko.png.
17. **Xella CZ, s.r.o.** Hoblík. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] http://eshop.ytong.cz/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/0/1/010_hoblik.png.
18. **Xella CZ, s.r.o.** Vidiová pila. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] http://eshop.ytong.cz/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/0/0/003_pila.png.

19. **EURO NÁŘADÍ s.r.o.** Spirálový vazač. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.]

<https://www.euronaradi.cz/FOTKY/euro-naradi-2155.jpg>.

20. **HR systém s.r.o.** Ponorný vibrátor. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.]

http://www.hrsystem.cz/images/products/241/vpe2000_thumb.jpg.

21. **DOMSTAV Kolín s.r.o.** Plochý sekáč. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.]

https://www.domstav.cz/content-img/thumbs/product-main-thumbnail/sekac-plochy-25cm50mm_domstav-kolin-sro__660.jpg.

22. **ONIO s.r.o.** Úhlová bruska. [Online] [Citace: 20. listopad 2017.] [https://www.rucni-](https://www.rucni-naradi.cz/img_product/img370x270/black-and-decker-kg725-uhlova-bruska-8468-KG725.jpg)

[naradi.cz/img_product/img370x270/black-and-decker-kg725-uhlova-bruska-8468-KG725.jpg](https://www.rucni-naradi.cz/img_product/img370x270/black-and-decker-kg725-uhlova-bruska-8468-KG725.jpg).

23. **Business Media CZ s. r. o.** Uložení výztuže do ztraceného bednění. [Online] [Citace: 20.

listopad 2017.] https://imaterialy.dumabyt.cz/files/files/ZZZ201308/Ztracene_bedneni_04.jpg.

16.2. Seznam použitých norem

Vyhláška č. 381/2001 Sb., Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2001, částka 145. ISSN 1211-1244

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 188. Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591> [cit. 2007-01-01]. ISSN 1211-1244

Vyhláška č. 62/2013 Sb., , kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2013, částka 28. ISSN 1211-1244

Zákon č. 189/2008 Sb., , kterým se mění zákon č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie a o změně některých zákonů (zákon o uznávání odborné kvalifikace), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2008, částka 59. ISSN 1211-1244

Zákon č. 309/2006 Sb., , kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 96. ISSN 1211-1244

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2001, částka 71. ISSN 1211-1244

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 163. ISSN 1211-1244

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2009, částka 81 ISSN 1211-1244

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 163 ISSN 1211-1244

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2009, částka 129. ISSN 1211-1244

16.3. Seznam použitých předpisů

ČSN EN 206-1. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Český normalizační institut, 2001.

ČSN 73 0540 -2. *Tepelná ochrana budov - Část 2.: Požadavky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 771-4+A1:2015. *Specifikace zdicích prvků - Část 4: Pórobetonové tvárnice.* Praha: Český normalizační institut, 2015.

ČSN EN 998-2. *Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malty pro zdění.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

ČSN EN 13501-1. *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň.* Praha: Český normalizační institut, 2007.

ČSN EN 13 163. *Tepelně izolační výrobky pro stavebnictví – Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrenu (EPS).* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2008.

ČSN EN 845-2:2013+A1:2016. *Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce - Část 2: Překlady.* Praha: Český normalizační institut, 2016.

ČSN EN 13501-1. *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň.* Praha: Český normalizační institut, 2007.

ČSN EN 772-1+A1. *Zkušební metody pro zdicí prvky - Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku.* Praha: Český normalizační institut, 2016

ČSN EN 12390-3. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.* Praha: Český normalizační institut, 2009

ČSN 42 0139. *Ocel pro výztuž do betonu: Betonářská ocel - Všeobecně.* Praha: Český normalizační institut, 2007

ČSN EN 10080. *Ocel pro výztuž do betonu: Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně.* Praha: Český normalizační institut, 2006

ČSN EN 13969. *Hydroizolační pásy a fólie: Asfaltové pásy do izolace proti vlhkosti a asfaltové pásy do izolace proti tlakové vodě - Definice a charakteristiky.* Praha: Český normalizační institut, 2005

17. Seznam obrázků

17.1. Seznam obrázků

Obrázek 1 - Axonometrický pohled tepelněizolační tvárnice lambda YQ P2 - 300 (2)	42
Obrázek 2 - Pilířová tvárnice YTONG (6)	44
Obrázek 3 - Axonometrický pohled na nosný překlad YTONG (8)	45
Obrázek 4 - Drážkovač (12)	50
Obrázek 5 - Brusné hladítko (13)	50
Obrázek 6 - Hoblík (14)	51
Obrázek 7 - Vidiová pila (15)	51
Obrázek 8 - Skladebné rozměry CSB - Bednicí tvárnice 40 (10)	68
Obrázek 9 - Axonometrický pohled CSB - Bednicí tvárnice 40 (10)	69
Obrázek 10 - Spirálový vazač (16)	74
Obrázek 11 - Ponorný vibrátor (17)	74
Obrázek 12 - Úhlová bruska (19)	75
Obrázek 13 - Plochý sekáč (18)	75
Obrázek 14 - Uložení výztuže do ztraceného bednění (20)	77

18. Přílohy

18.1. Výkresová část

C3	Koordinační situace	M 1:200
D.1.1.b - 1	Půdorys 1.PP	M 1:50
D.1.1.b - 2	Půdorys 1.NP	M 1:50
D.1.1.b - 3	Půdorys 2.NP	M 1:50
D.1.1.b - 4	Půdorys 3.NP	M 1:50
D.1.1.b - 5	Půdorys 4.NP	M 1:50
D.1.1.b - 6	Řez A - A´	M 1:50
D.1.1.b - 7	Řez B - B´	M 1:50
D.1.1.b - 8	Základy	M 1:50
D.1.1.b - 9	Půdorys stropu nad 1.NP	M 1:50
D.1.1.b - 10	Půdorys ploché střechy	M 1:50
D.1.1.b - 11	Výkopy	M 1:50
D.1.1.b - 12	Pohled jižní	M 1:50
D.1.1.b - 13	Pohled východní	M 1:50
D.1.1.b - 14	Pohled západní	M 1:50
D.1.1.b - 15	Pohled severní	M 1:50
D.1.1.b - 16	Detail suterénního zdiva	M 1:25
D.1.1.b - 17	Detaily stropní konstrukce	M 1:25

18.2. Harmonogramy

Harmonogram - zdivo YTONG Lambda YQ P2 - 300

Harmonogram - CSB - Bednicí tvárnice 40